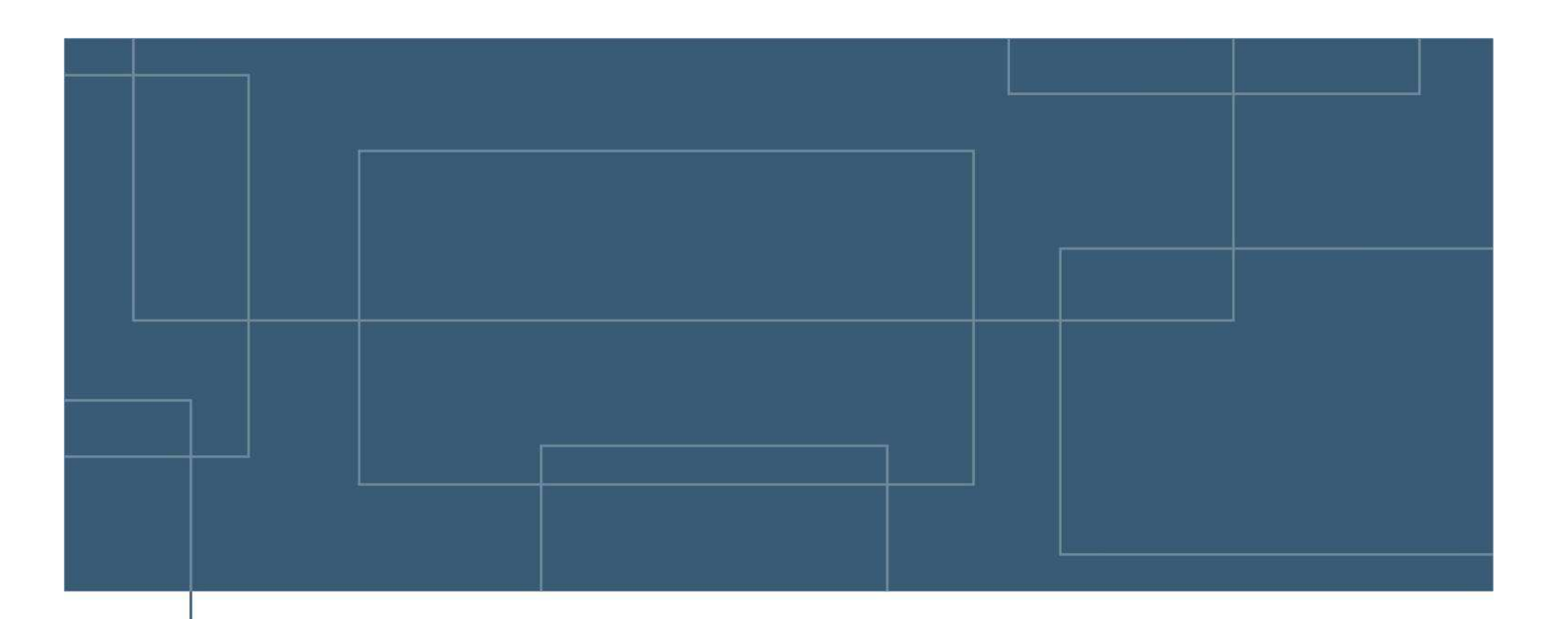


Commission scolaire de la Rivière-du-Nord

Construction d'une nouvelle école
Secteur Saint-Jérôme

ÉMISSION POUR SOUMISSION

Devis technique – Volume 1 de 2

Mécanique/Électricité

Date : 22 août 2012

N/Réf. : 247-P044032-0300-003-MB-0001-00





Commission scolaire de la Rivière-du-Nord

Construction d'une nouvelle école
Secteur Saint-Jérôme

Devis technique – Volume 1 de 2

Mécanique/Électricité

Mécanique
Préparé par et
approuvé par : 2012-08-22
Jasmin Rheault, ing. LEED AP BD+C

Électricité
Préparé par et
approuvé par : 2012-08-22
Alejandro Person, ing.

REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS		
N° DE RÉVISION	DATE	DESCRIPTION DE LA MODIFICATION ET/OU DE L'ÉMISSION
00	2012-08-22	Émission pour soumission *« Ce document ne doit pas être utilisé à des fins de construction »*
0B	2012-08-10	Émission pour coordination finale *« Ce document ne doit pas être utilisé à des fins de soumission ou de construction »*
0A	2012-06-08	Émission pour commentaires 50% *« Ce document ne doit pas être utilisé à des fins de soumission ou de construction »*

Date : le 22 août 2012
N/Réf. : 247-P044032-0300-003-MB-0001-00

GÉNÉRAL

N° plan	Titre	Rév.
M-01	Liste des plans	00
M-02	Légende – Mécanique	00
M-03	Mécanique – Toit	00

PLOMBERIE

N° plan	Titre	Rév.
P-01	Drainage – Niveau 0 et détails	00
P-02	Drainage – Niveau 1	00
P-03	Drainage – Niveau 2	00
P-04	Alimentation d'eau potable et gaz naturel – Niveau 0 et détails	00
P-05	Alimentation d'eau potable et gaz naturel – Niveau 1	00
P-06	Alimentation d'eau potable et gaz naturel – Niveau 2	00
P-07	Drainage – Diagramme de drainage sanitaire	00

CHAUFFAGE-REFROIDISSEMENT

N° plan	Titre	Rév.
C-01	Chauffage – Niveau 0	00
C-02	Chauffage – Niveau 1	00
C-03	Chauffage – Niveau 2	00
C-04	Diagramme – Chauffage – Géothermie	00
C-05	Implantation – Géothermie	00
C-06	Détails – Géothermie	00
C-07	Chauffage – Salle de mécanique	00
C-08	Chauffage - Détails	00

PROTECTION INCENDIE

N° plan	Titre	Rév.
PI-01	Protection incendie – Niveau 0 et détails	00
PI-02	Protection incendie – Niveau 1	00
PI-03	Protection incendie – Niveau 2	00

Rév. 00 : Émission pour soumission (2012-08-22)

VENTILATION

N° plan	Titre	Rév.
V-01	Ventilation – Niveau 0	00
V-02	Ventilation – Niveau 1	00
V-03	Ventilation – Niveau 2	00
V-04	Ventilation – Tableau et détails	00
V-05	Ventilation –Détails	00

RÉGULATION

N° plan	Titre	Rév.
R-01	Régulation - Automation	00

ÉLECTRICITÉ

N° plan	Titre	Rév.
E-01	Électricité – Légende	00
E-02	Implantation et éclairage extérieur	00
E-03	Détails	00
E-04	Éclairage et services auxiliaires – Niveau 0 et tableau	00
E-05	Éclairage et services auxiliaires – Niveau 1	00
E-06	Éclairage et services auxiliaires – Niveau 2	00
E-07	Prises et services – Niveau 0	00
E-08	Prises et services – Niveau 1	00
E-09	Prises et services – Niveau 2	00
E-10	Panneaux	00
E-11	Unifilaire	00

FIN DE SECTION

VOLUME 1

GÉNÉRALITÉS - MÉCANIQUE-ÉLECTRICITÉ

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
21 00 00/26 00 00	Toutes	Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques	33	00

GÉNÉRALITÉS - MÉCANIQUE

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
21 00 10	MB	Mécanique - Prescriptions spécifiques	12	00
21 00 20	MB	Mécanique - Étendue des travaux	6	00

DIVISION 10 - SPÉCIALITÉS

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
10 44 16.19	PI	Extincteurs portatifs	5	00

DIVISION 21 - LUTTE CONTRE LES INCENDIES

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
21 05 14	MB	Systèmes coupe-feu et de contrôle de la fumée	10	00
21 13 13	PI	Systèmes d'extincteurs automatiques sous eau Annexe – Essais hydrauliques	17 3	00
21 23 00	PI	Système d'extinction précalculé à produit chimique liquide	6	00

DIVISION 22 - PLOMBERIE

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
22 10 10	Pb	Plomberie - Pompes	8	00
22 11 16	Pb	Tuyauterie d'eau domestique	11	00
22 13 17	Pb	Tuyauterie métallique d'évacuation et de ventilation	8	00
22 13 18	Pb	Tuyauterie d'évacuation et de ventilation - Plastique	5	00
22 30 05	Pb	Chauffe-eau domestique	5	00
22 42 01	Pb	Plomberie - Appareils spéciaux	16	00
22 42 03	Pb	Plomberie - Appareils sanitaires et accessoires	10	00

Rév. 00 : Émission pour soumission (2012-08-22)

DIVISION 23 - CHAUFFAGE, VENTILATION ET CONDITIONNEMENT D'AIR (CVCA)

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
23 05 05	Pb	Installation de la tuyauterie	6	00
23 05 16	Pb	Raccords souples et compensateurs de dilatation pour tuyauteries de CVCA	6	00
23 05 17	Pb	Soudage de la tuyauterie	6	00
23 05 19.01	Pl, Pb	Thermomètres et manomètres pour tuyauteries	6	00
23 05 29	Pl, Pb, V	Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA	15	00
23 05 48	Pb, V	Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA	12	00
23 05 49.01	MB	Systèmes de protection parasismique	13	00
23 05 53.01	MB	Identification des réseaux et des appareils mécaniques	10	00
23 05 93	Pb, V, R ERE	Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA	10	00
23 07 13	C	Calorifuges pour conduits d'air	9	00
23 07 14	C	Calorifuges pour appareils et éléments connexes	11	00
23 07 15	C	Calorifuges pour tuyauteries	12	00
23 08 01	Pb	Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques	5	00
23 08 02	Pb	Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques	7	00
23 09 33	R	Dispositifs électriques et électroniques de commande/régulation pour installations de CVCA	3	00
23 11 23	Pb	Tuyauterie de gaz naturel pour installations	8	00
23 21 13.02	Pb	Réseaux hydroniques - Tuyauterie en acier, robinetterie et raccords connexes	10	00
23 21 14	Pb	Accessoires pour réseaux hydroniques	10	00
23 21 15	GÉO	Système d'échangeur géothermique avec puits verticaux	10	00
23 21 16	Pb	Géothermie - Installation de plomberie	3	00
23 21 23	Pb	Pompes pour réseaux hydroniques	7	00
23 25 00	Pb	Traitement de l'eau des installations de CVCA	9	00
23 31 13.01	V	Conduits d'air métalliques - Basse pression, jusqu'à 500 Pa	11	00
23 32 48	V	Atténuateurs acoustiques	4	00
23 33 00	V	Accessoires pour conduits d'air	6	00
23 33 14	V	Registres d'équilibrage	4	00

Rév. 00 : Émission pour soumission (2012-08-22)

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
23 33 15	V	Registres motorisés	5	00
23 33 16	V	Registres et clapets coupe-feu et de fumée	6	00
23 33 46	V	Conduits d'air flexibles	4	00
23 33 53	V	Revêtements intérieurs acoustiques pour conduits d'air	6	00
23 34 00	V	Ventilateurs pour installations de CVCA	8	00
23 37 13	V	Diffuseurs, registres et grilles	5	00
23 37 20	V	Persiennes, prises d'air et autres évents	4	00
23 44 00	V	Filtres à air de CVCA	5	00
23 51 00	Pb	Cheminées, carneaux et conduits de fumée	8	00
23 52 00	Pb	Chaudières	8	00
23 55 01	V	Réchauffeurs pour installation en conduit d'air	4	00
23 73 10	V	Unité de traitement d'air frais – UTA-01 et UTA-02	13	00
23 81 40	Pb V	Pompes à chaleur à air et à eau	14	00
23 83 00	P	Tuyauterie de chauffage radiant par le plancher	8	00
23 84 13	V	Humidificateurs	4	00

VOLUME 2

DIVISION 25 - AUTOMATISATION INTÉGRÉE

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
25 01 11	R	SGE – Démarrage, vérification et mise en service	8	00
25 01 12	R	SGE - Formation	3	00
25 05 01	R	SGE - Prescriptions spécifiques	9	00
25 05 02	R	SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen	5	00
25 05 54	R	SGE - Identification du matériel	3	00
25 05 60	R	SGE - Installation électrique	11	00
25 08 20	R	SGE - Garantie et maintenance	6	00
25 10 01	R	SGE - Réseaux locaux (LAN)	4	00

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
25 10 02	R	SGE - Postes de travail	16	00
25 30 01	R	SGE - Contrôleurs de bâtiments	16	00
25 30 02	R	SGE - Instrumentation locale	22	00
25 90 01	R	SGE - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes	14	00

GÉNÉRALITÉS - ÉLECTRICITÉ

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
26 05 00	E	Électricité - Prescriptions spécifiques	15	00
26 05 01	E	Électricité - Étendue des travaux	2	00
26 05 02	E	Électricité – Prix séparés, prix ventilés et prix unitaires	1	00

DIVISION 26 - ÉLECTRICITÉ

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
26 05 20	E	Connecteurs pour câbles et boîtes (0-1 000 V)	3	00
26 05 21	E	Fils et câbles (0-1 000 V)	6	00
26 05 28	E	Mise à la terre du secondaire	4	00
26 05 29	E	Supports et suspensions pour installations électriques	4	00
26 05 30	E	Fixations et dispositifs parasismiques	7	00
26 05 31	E	Armoires et boîtes de jonction, de tirage et de répartition	3	00
26 05 32	E	Boîtes de sortie et de dérivation et accessoires	4	00
26 05 34	E	Conduits, fixations et raccords de conduits	7	00
26 05 43.01	E	Pose de câbles en tranchée et en conduits	3	00
26 09 23.02	E	Commandes photoélectriques d'éclairage	2	00
26 09 24	E	Commandes d'éclairage basse tension	6	00
26 12 16.01	E	Transformateurs secs - primaire jusqu'à 600 V	3	00
26 22 19	E	Transformateurs de mesure	2	00

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
26 23 00	E	Appareillage de commutation basse tension	7	00
26 24 16.01	E	Panneaux de distribution à disjoncteurs	4	00
26 24 19	E	Centre de commande de moteurs	6	00
26 27 26	E	Dispositifs de câblage	5	00
26 28 13.01	E	Fusibles – Basse tension	3	00
26 28 16.02	E	Disjoncteurs sous boîtier moulé	2	00
26 28 20	E	Dispositifs de protection contre les fuites à la terre - Classe « A »	4	00
26 28 23	E	Interrupteurs à fusibles et sans fusibles	3	00
26 29 01	E	Contacteurs	3	00
26 29 03	E	Dispositifs de commande	4	00
26 29 10	E	Démarreurs jusqu'à 600 V	6	00
26 29 11	E	Entraînements à fréquence variable (E.F.V.)	9	00
26 50 00	E	Éclairage	6	00
26 52 00	E	Blocs autonomes d'éclairage de sécurité	4	00
26 53 00	E	Indicateurs lumineux de sortie	3	00

DIVISION 28 - SÉCURITÉ ET PROTECTION ÉLECTRONIQUES

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
28 16 00	E	Surveillance intrusion	7	00
28 31 00	E	Systèmes d'alarme incendie	11	00

DIVISION 33 - SERVICES D'UTILITÉS

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
33 65 76	E	Conduits électriques d'usage souterrain pour enfouissement direct	4	00

Rév. 00 : Émission pour soumission (2012-08-22)

ANNEXES

N° de section	Description	Rév.
Annexe 1	Essais hydrauliques	-
Annexe 2	Rapport d'essai de réponse géothermique	-

Note importante : **Cette liste des sections sert à énumérer les travaux demandés, sans s'y limiter, et à attribuer les travaux aux divers Entrepreneurs selon les symboles expliqués ci-dessous.**

Toutes : Section applicable à tous les travaux
MB : Section applicable à tous les travaux de la discipline Mécanique
C : Section applicable aux travaux de calorifugeage
E : Section applicable aux travaux de la discipline Électricité
ERE : Section applicable aux travaux d'équilibrage des systèmes mécaniques
PI : Section applicable aux travaux de protection incendie
Pb : Section applicable aux travaux de plomberie/réseaux caloporteurs
V : Section applicable aux travaux de ventilation/climatisation
R : Section applicable aux travaux de régulation automatique

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS 1
1.1 Généralités 1
1.2 Définitions 1
1.3 Répartition des coûts des travaux 2
1.4 Calendrier des travaux 2
1.5 Codes et normes 3
1.6 Permis et certificats 3
1.7 Licence 3
1.8 Examen des plans, des devis et des lieux des travaux 4
1.9 Plans et devis 4
1.10 Addenda 4
1.11 Taxes 5
1.12 Modification des travaux 5
1.13 Assurance de la qualité 5
1.14 Santé et sécurité 6
1.15 Entretien 6
1.16 Transport, entreposage et manutention 6
1.17 Appareils, matériaux prescrits et équivalence 6
1.18 Documents et échantillons à soumettre 8
1.19 Appareils et matériaux 16
1.20 Utilisation des lieux 18
1.21 Mise en oeuvre 18
1.22 Coordination des travaux 21
1.23 Retouche et remise en état des revêtements de peinture 22
1.24 Contrôle de la qualité sur place 22
1.25 Démonstration 22
1.26 Contremaître 23
1.27 Excavation et remplissage 23
1.28 Bases de béton et supports structuraux 23
1.29 Protection contre la corrosion 24
1.30 Ancrages 24
1.31 Erreur et omission 25
1.32 Nettoyage 25
1.33 Privilège du Propriétaire 25
1.34 Estimations progressives 25
1.35 Inspection du chantier 26
1.36 Essais et certification 26
1.37 Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux 27
1.38 Formation du personnel d'exploitation et d'entretien 31
1.39 Prérequis pour l'inspection provisoire 32
1.40 Acceptation des travaux 33

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 GÉNÉRALITÉS

.1 La présente section s'applique aux travaux de mécanique et d'électricité.

.2 La présente section sert de complément à toutes les clauses du contrat, à toutes les clauses générales du devis d'architecture et à celles du Propriétaire. Se reporter à ces documents pour les exigences pertinentes aux travaux de mécanique et d'électricité.

.3 Les exigences pertinentes de tout document contractuel s'appliquent aux travaux de mécanique et d'électricité.

.4 Lorsqu'il y a divergence entre les dispositions des différents documents contractuels du projet, ce sont les dispositions les plus exigeantes qui s'appliquent.

.5 Les plans et devis de mécanique et d'électricité s'adressent autant à l'Entrepreneur général qu'aux Entrepreneurs en mécanique et en électricité. L'Entrepreneur général assume la responsabilité générale et la bonne coordination des travaux de ses Entrepreneurs en mécanique et en électricité mutuellement et avec l'ensemble des travaux. L'Entrepreneur général se doit de régler tout conflit qui surgit entre les Entrepreneurs sous-traitants.

.6 Sauf indication contraire spécifique, tous les travaux indiqués aux plans ou aux devis sont aux frais de l'Entrepreneur général, que l'expression « fournir et installer » soit utilisée ou non.

.7 L'Ingénieur a compétence en priorité pour interpréter les documents contractuels en vue de l'exécution des travaux.

1.2 DÉFINITIONS

.1 Entrepreneur ou Entrepreneur général :

Une personne physique faisant affaire seule sous son propre nom ou sous un autre nom, une société ou une compagnie engagée dans un contrat avec le Propriétaire pour l'exécution des travaux.

.2 Entrepreneur spécialisé ou sous-traitant :

Une personne physique faisant affaire seule sous son propre nom ou sous un autre nom, une société ou une compagnie engagée dans un contrat avec l'Entrepreneur général pour l'exécution des travaux.

.3 Propriétaire :

La personne physique ou morale à qui incombe la responsabilité d'attribuer l'ouvrage et de conclure les contrats à cette fin, qu'elle soit propriétaire, locataire ou occupant de l'immeuble faisant l'objet des travaux.

.4 Ingénieur :

Le représentant de la firme Dessau.

.5 Documents contractuels :

L'ensemble des dessins et des textes relatifs à l'exécution du contrat.

.6 Fournir ou fourniture :

À moins d'indication contraire, les termes « fournir » ou « fourniture » signifient : fournir, installer, supporter, raccorder, éprouver, mettre en opération, essayer, calibrer, de même que tout autre travail nécessaire au bon fonctionnement des équipements et des systèmes.

.7 Installer ou installation :

Ces termes ont la même signification que « fournir » ou « fourniture », sauf s'il est spécifiquement mentionné que la fourniture de l'article en question est hors contrat.

1.3 RÉPARTITION DES COÛTS DES TRAVAUX

.1 Avant de commencer les travaux, au plus tard dans les dix (10) jours ouvrables suivant l'attribution du contrat, fournir une liste détaillée de la répartition des coûts des différentes étapes des travaux « équipements, matériaux, permis, main-d'œuvre, etc. » par section du devis.

.2 Lors de la présentation d'une demande d'approbation de paiement pour les travaux exécutés, préparer l'estimation progressive en se reportant à cette liste. Toute demande de paiement progressif sera refusée, si le détail de l'estimation des travaux exécutés n'a pas été présenté préalablement au Propriétaire.

1.4 CALENDRIER DES TRAVAUX

.1 Dans les quinze (15) jours ouvrables suivant l'attribution du contrat, soumettre les étapes caractéristiques de la réalisation des travaux, un schéma d'ordonnancement et le calendrier des travaux indiquant les dates des diverses étapes d'avancement et d'achèvement des travaux qui doivent être terminés dans les délais stipulés au contrat.

.2 Des révisions de l'état de l'avancement des travaux, d'après le calendrier d'exécution soumis, auront lieu au gré du Propriétaire. Le calendrier doit être mis à jour par l'Entrepreneur général, avec la collaboration du Propriétaire.

.3 Pour les exigences additionnelles, se reporter aussi aux documents d'architecture

1.5 CODES ET NORMES

.1 Sauf prescription contraire, exécuter les travaux conformément au Code de construction du Québec et à tout autre code fédéral, provincial ou municipal pertinent, dans son édition qui est en vigueur.

.2 Les travaux doivent être conformes aux exigences des normes, des codes ou autres documents cités en référence ou les dépasser.

.3 Effectuer les travaux en conformité avec les normes des compagnies d'utilité publique.

.4 Les codes et les normes applicables font partie des documents contractuels.

1.6 PERMIS ET CERTIFICATS

.1 Obtenir tous les permis, les certificats d'inspection et les certificats d'acceptation nécessaires afin de commencer et compléter, à bonne fin, tous les travaux et en acquitter les frais.

.2 Se reporter à la description de chaque section pour les permis et les certificats particuliers demandés. Ces permis et ces certificats doivent être remis au Propriétaire et sont une condition à l'acceptation des travaux.

1.7 LICENCE

.1 Afin de présenter une soumission au projet et pendant toute la durée des travaux, l'Entrepreneur doit détenir une licence valide, conformément à la Loi sur le bâtiment ou toute autre loi s'appliquant. Si la licence expire pendant la durée des travaux, l'Entrepreneur doit apporter la preuve de son renouvellement.

.2 À défaut de pouvoir se conformer à cette exigence, le Propriétaire se réserve le droit de refuser ladite soumission et ne reconnaîtra aucune réclamation découlant de cette non-conformité.

1.8 EXAMEN DES PLANS, DES DEVIS ET DES LIEUX DES TRAVAUX

.1 L'Entrepreneur, en soumissionnant, confirme implicitement qu'il a examiné tous les documents d'appel d'offres, qu'il a visité les lieux du projet, qu'il connaît toutes les conditions locales et tous les facteurs susceptibles d'affecter l'exécution de son travail et qu'il en a tenu compte dans sa soumission. Aucun supplément ne sera accordé pour cause d'ignorance des exigences des documents d'appel d'offres ou des conditions d'exécution des travaux.

1.9 PLANS ET DEVIS

.1 Les plans et devis font partie intégrante du contrat et se complètent mutuellement. Les travaux qui apparaissent sur les uns, et non sur les autres, doivent être exécutés et considérés comme complémentaires, comme s'ils étaient mentionnés dans les deux documents. Tous travaux ou matériaux non indiqués ou non spécifiés implicitement, mais nécessaires à l'installation d'un système complet, fonctionnel et sécuritaire, doivent être prévus dans la soumission et installés.

.2 L'Entrepreneur doit informer l'Ingénieur de toute erreur ou toute omission qu'il pourrait déceler sur les plans ou au devis lors de la soumission, afin d'obtenir toute clarification nécessaire pour présenter une soumission complète. L'Entrepreneur ne peut invoquer ces erreurs dans les plans et devis pour exécuter des travaux défectueux ni réclamer un supplément lorsque l'erreur ou l'omission est évidente selon l'avis de l'Ingénieur.

.3 L'Entrepreneur doit informer l'Ingénieur de toute contradiction ou divergence qu'il pourrait déceler entre les divers documents du projet, afin d'obtenir toute clarification nécessaire pour présenter sa soumission. Dans le cas où cette clarification ne pourrait être émise, l'Entrepreneur doit préparer sa soumission en se basant sur la solution la plus coûteuse car l'Ingénieur se réserve le droit de choisir la solution qui est appropriée au projet même si celle-ci est la plus coûteuse.

.4 Toutes les annotations aux plans font partie de ce contrat.

.5 Tout changement aux plans et devis, durant la période des soumissions, est donné par écrit. Ni le Propriétaire, ni l'Ingénieur n'est tenu responsable des renseignements donnés verbalement.

1.10 ADDENDA

.1 Avant de compléter sa soumission, l'Entrepreneur est tenu de vérifier, auprès des Ingénieurs, s'il y a eu émission d'addenda afin de s'assurer que sa soumission est complète.

.2 Toute omission d'ajouter les addenda à la soumission entraîne le rejet automatique de la soumission.

1.11 TAXES

.1 L'Entrepreneur doit inclure dans sa soumission toutes les taxes applicables aux matériaux, à la main-d'œuvre et aux services requis pour l'exécution de ces travaux.

.2 L'Entrepreneur ne bénéficie pas des crédits de taxes auxquels a droit le Propriétaire.

1.12 MODIFICATION DES TRAVAUX

.1 Aucune modification des plans et devis originaux ne peut être effectuée sans que l'Ingénieur ne le demande par écrit et qu'une évaluation soit d'abord approuvée par l'Ingénieur. Si ce dernier demande une modification qui n'entraîne pas d'ajustement de prix, l'Entrepreneur doit l'effectuer immédiatement, sans autre avis.

.2 Dans tous les cas, l'Ingénieur doit être consulté et lui seul peut donner l'autorisation concernant toutes les modifications à être effectuées par rapport aux plans et devis. Tous les travaux non conformes aux plans et devis doivent être repris par l'Entrepreneur, sans frais additionnels au Propriétaire.

.3 Durant la construction, le Propriétaire a le droit de demander des changements aux plans et devis lorsqu'il le juge à propos. Ces changements n'affecteront ni n'annuleront les conditions de ce contrat. S'ils entraînent une augmentation ou une diminution du coût des travaux, un ajustement sera apporté au présent contrat à la suite d'une évaluation du coût des travaux.

.4 Tous les travaux supplémentaires sont régis par les termes et les stipulations du contrat.

1.13 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

.1 Réunions préalables à la mise en œuvre :

  .1 Une semaine avant le début des travaux faisant l'objet de la présente section et de l'installation des appareils, tenir une réunion au cours de laquelle doivent être examinés :

    .1 Les exigences des travaux;

    .2 L'état du support et les conditions d'installation;

    .3 Les travaux avec ceux exécutés par d'autres corps de métier;

    .4 Les instructions du fabricant concernant l'installation ainsi que les termes de la garantie offerte par ce dernier.

.2 Certificats :

.1 Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, basées sur des résultats d'essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

1.14 SANTÉ ET SÉCURITÉ

.1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément au devis d'architecture.

1.15 ENTRETIEN

.1 Fournir les pièces de rechange suivantes à l'achèvement des travaux :

.1 Un jeu de garnitures d'étanchéité pour chaque pompe;

.2 Une garniture de joint de carter pour chaque grosseur de pompe;

.3 Une cartouche ou un jeu de filtres pour chaque filtre ou chaque batterie de filtres, en plus de ceux qui seront mis en place avant la réception définitive de l'installation.

.2 Fournir une trousse de tous les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des appareils/matériel, selon les recommandations des fabricants.

.3 Fournir un pistolet graisseur de qualité commerciale, de la graisse et des adaptateurs pouvant convenir à toutes les catégories de graisse et de raccords de graissage utilisés.

.4 Se reporter au texte des diverses sections du devis pour les exigences additionnelles sur l'entretien.

1.16 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

.1 Emballage, expédition, manutention et déchargement :

.1 Transporter et entreposer les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.

1.17 APPAREILS, MATÉRIAUX PRESCRITS ET ÉQUIVALENCE

Note importante : Les clauses de cet article « Appareils, matériaux prescrits et équivalence » a priorité sur les clauses correspondantes du devis d'architecture.

.1 Lorsqu'un équipement est prescrit par le nom d'une seule marque et son numéro de modèle, baser la soumission sur cette marque et ce numéro de modèle.

Exemple de ce type de prescription : équipement de marque « A », modèle « X ».

.2 Lorsqu'un équipement est prescrit par plusieurs marques et leurs numéros de modèle respectifs, baser la soumission sur l'une de ces marques et son numéro de modèle. Exemple de ce type de prescription : équipement de marque « A », modèle « X »; marque « B », modèle « Y »; marque « C », modèle « Z ».

.3 Lorsqu'un équipement est prescrit par le nom d'une marque et son numéro de modèle, avec indication d'autres marques, mais sans leurs numéros de modèle respectifs et sans mention de l'expression « ou équivalent approuvé », dans ce cas, baser la soumission sur l'équipement prescrit par une marque et son numéro de modèle et présenter, si désiré, une demande d'équivalence pour l'une des autres marques mentionnées. La demande d'équivalence doit être présentée avec la soumission en indiquant le montant du crédit applicable, elle sera analysée dans les trente jours suivant l'octroi du contrat.

En cas de refus de l'équipement proposé comme équivalent, l'Entrepreneur doit fournir l'équipement prescrit par numéro de modèle.

Exemple de ce type de prescription : équipement de marque « A », modèle « X »; marque « B »; marque « C ».

.4 Lorsqu'un équipement est prescrit par le nom d'une marque et son numéro de modèle, avec indication d'autres marques sans numéro de modèle, mais en mentionnant l'expression « ou équivalent approuvé », dans ce cas, baser la soumission sur l'équipement choisi par une marque et son numéro de modèle ou sur un équipement équivalent auprès de l'une des autres marques prescrites. La demande d'équivalence doit être présentée après l'octroi du contrat, mais avant la présentation des dessins d'atelier.

En cas de refus de l'équipement proposé comme équivalent, l'Entrepreneur doit fournir l'équipement prescrit par numéro de modèle.

Exemple de ce type de prescription : équipement de marque « A », modèle « X » ou équivalent approuvé de la marque « B »; marque « C ».

.5 Lorsqu'un appareil ou un matériau est prescrit uniquement par référence à une norme, choisir tout appareil ou matériau qui répond aux exigences de cette norme, ou qui les dépasse.

.6 La mention de noms de manufacturiers aux plans et devis en ajout au produit prescrit par un numéro de catalogue ne signifie pas que l'Ingénieur garantit l'existence d'un produit équivalent auprès de ces manufacturiers ni que l'Ingénieur s'engage à accepter un produit de ces marques. Il est de la responsabilité de l'Entrepreneur de s'assurer de

l'équivalence des produits qu'il propose et d'en faire la preuve à la satisfaction de l'Ingénieur lors de la présentation de la demande d'équivalence et des dessins d'atelier.

Le produit proposé comme équivalent doit avoir les mêmes caractéristiques que le produit spécifié par numéro de catalogue. La demande d'équivalence doit être accompagnée d'un tableau comparatif complet des caractéristiques de l'appareil ou du matériau spécifié et de celui proposé.

L'Ingénieur est seul juge de l'équivalence d'un produit, en cas de refus par l'Ingénieur du produit soumis, l'Entrepreneur doit fournir l'équipement spécifié par un numéro de catalogue, sans frais additionnels au Propriétaire.

.7 Les modifications à la conception et aux dessins ainsi qu'aux travaux de toute discipline, causées par un produit équivalent, sont de la responsabilité de l'Entrepreneur, qui doit en défrayer les coûts.

.8 Il est entendu que l'acceptation d'un matériel équivalent ne modifie en rien la responsabilité de l'Entrepreneur.

.9 Sauf prescription contraire, utiliser les produits d'un seul fabricant dans le cas de matériaux et d'équipements d'un même type ou d'une même classe.

.10 Qualité requise ou produit acceptable :

.1 Signifie que l'appareil ou le matériau indiqué et identifié par un numéro de catalogue fait partie intégrante du devis et sert de critère de rendement et de qualité du matériel et de l'exécution.

.11 En présentant sa soumission, l'Entrepreneur admet implicitement qu'il est capable de se procurer les équipements, selon les règles établies ci-dessus, dans les délais qui lui permettent de respecter le calendrier des travaux.

.12 L'Entrepreneur peut joindre à sa soumission une proposition de produits différents de ceux prescrits aux plans et devis en indiquant le montant de crédit ou de supplément applicable. Il est entendu que cette proposition n'engage en rien l'Ingénieur ou le Propriétaire.

1.18 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Documents et échantillons à soumettre, considérations de nature administrative :

.1 Dans les plus brefs délais et selon un ordre prédéterminé afin de ne pas retarder l'exécution des travaux, soumettre les documents et les échantillons requis à l'Ingénieur, aux fins d'approbation. Un retard à cet égard ne saurait constituer une raison suffisante pour obtenir une prolongation du délai d'exécution des travaux et aucune demande en ce sens ne sera acceptée.

.2 Ne pas entreprendre de travaux pour lesquels on exige le dépôt de documents et d'échantillons avant que la vérification de l'ensemble des pièces soumises soit complètement terminée.

.3 Les caractéristiques indiquées sur les dessins d'atelier, les fiches techniques et les échantillons de produits et d'ouvrages doivent être exprimées dans les unités utilisées aux plans et devis.

.4 Identifier les équipements par les symboles utilisés aux plans et devis.

.5 Lorsque les éléments ne sont pas produits ou fabriqués dans les unités demandées, des valeurs converties peuvent être acceptées.

.6 Examiner les documents et les échantillons avant de les remettre à l'Ingénieur. Par cette vérification préalable, l'Entrepreneur doit s'assurer que les exigences applicables aux travaux ont été déterminées et vérifiées, et que chacun des documents et des échantillons soumis a été examiné et trouvé conforme aux exigences des travaux et des documents contractuels.

.7 Les dessins d'atelier doivent porter le sceau de l'Entrepreneur accompagné de la signature de son représentant autorisé attestant que les documents soumis ont été approuvés, que les mesures prises sur place ont été vérifiées et que le tout est conforme aux documents contractuels.

.8 Les documents et les échantillons qui ne sont pas estampillés, signés, datés et identifiés en rapport avec le projet particulier seront retournés sans être examinés et seront considérés comme rejetés.

.9 Aviser clairement par écrit l'Ingénieur, au moment du dépôt des documents et des échantillons, des écarts que ceux-ci présentent par rapport aux exigences des documents contractuels, et en exposer les motifs.

.10 S'assurer de l'exactitude des mesures prises sur place par rapport aux ouvrages adjacents touchés par les travaux.

.11 Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par l'Ingénieur ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces complètes et exactes.

.12 Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par l'Ingénieur ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces conformes aux exigences des documents contractuels.

.13 Les modifications apportées aux dessins d'atelier par l'Ingénieur ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Si c'est le cas, cependant, en aviser l'Ingénieur par écrit avant d'entreprendre les travaux.

.14 Conserver sur le chantier un exemplaire vérifié de chaque document soumis.

.15 Pour les exigences additionnelles, se reporter au devis d'architecture, section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

.2 Dessins d'atelier et fiches techniques :

.1 Soumettre les dessins d'atelier et les fiches techniques conformément aux prescriptions. Soumettre les dessins d'atelier et les fiches techniques en version électronique (format « .pdf »); ceux-ci seront annotés et retournés par l'Ingénieur en format « .pdf. ».

.2 Soumettre des dessins d'atelier et des fiches techniques pour tous les équipements et les appareils du projet ainsi que tous les systèmes de régulation automatique.

.3 L'expression « dessins d'atelier » désigne les dessins, les schémas, les illustrations, les tableaux, les graphiques de rendement ou de performance, les dépliants et autre documentation que doit fournir l'Entrepreneur pour montrer en détail une partie de l'ouvrage visé.

.4 Les dessins d'atelier doivent comporter les renseignements suivants :

.1 Les dates de préparation et de révision;

.2 La désignation et le numéro du projet;

.3 Le numéro de la section du devis relative à l'équipement soumis;

.4 Le nom et l'adresse :

.1 De l'Entrepreneur général;

.2 Du sous-traitant;

.3 Du fournisseur;

.4 Du fabricant.

.5 Les dessins d'atelier et les fiches techniques doivent montrer ce qui suit :

.1 Les matériaux et les détails de fabrication;

.2 La disposition ou la configuration, avec les dimensions, y compris celles prises sur place;

.3 Les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien de l'équipement, comme l'espace nécessaire à la manœuvre des portes d'accès;

.4 Les détails concernant le montage ou le réglage;

.5 Les caractéristiques, telles que la puissance, le débit ou la contenance;

.6 Les détails de raccordements mécaniques;

.7 Les tableaux et les courbes de performance avec indication des points de fonctionnement;

.8 Les données précisant la puissance acoustique des systèmes et des appareils;

.9 Les alimentations requises ainsi que leurs caractéristiques;

.10 Les normes de référence;

.11 La masse opérationnelle;

.12 Les schémas de câblage;

.13 Les schémas unifilaires et les schémas de principe;

.14 Les détails techniques permettant de juger de la performance des équipements soumis;

.15 Les fiches signalétiques sur les matières dangereuses;

.16 Les liens avec les ouvrages adjacents.

.6 Soumettre les documents suivants avec les dessins d'atelier et les fiches techniques :

.1 Les dessins de détail des socles, des supports et des boulons d'ancrage;

.2 Un document émis par le fabricant attestant que les produits en question sont des modèles courants;

.3 Un certificat de conformité aux codes pertinents;

.4 Avec les dessins d'atelier d'un cabinet de disjoncteur principal et de mesurage Hydro-Québec, ainsi que pour les cellules de distribution à disjoncteurs, fournir l'étude de coordination des dispositifs de protection, incluant ceux d'Hydro-Québec, le disjoncteur principal et les disjoncteurs secondaires.

.7 Soumettre les fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent

être conformes à ce système. Les fiches doivent indiquer le taux d'émission de COV des adhésifs et des solvants, pendant l'application de ces produits et la période de cure.

.8 Les dessins d'atelier seront commentés et étampés par l'Ingénieur, et l'Entrepreneur doit se conformer aux commentaires suivants :

.1 Fournir l'équipement tel que soumis sur le dessin d'atelier (Étampe : « Fournir tel que soumis »);

.2 Fournir l'équipement en tenant compte des corrections et des annotations (Étampe : « Fournir tel que corrigé »);

.3 Réviser le dessin de l'équipement et le soumettre à nouveau (Étampe : « Réviser et resoumettre »);

.4 Soumettre des dessins en utilisant l'équipement prescrit, lorsque l'équipement est refusé (Étampe : « Refusé »).

.9 Les commentaires que l'Ingénieur pourra indiquer aux dessins sont généraux et ne servent qu'à indiquer à l'Entrepreneur que le matériel ou l'agencement général sont conformes à la qualité générale et l'apparence désirées. Ils ne dégagent d'aucune façon l'Entrepreneur de son obligation de fournir un produit conforme aux standards établis, aux plans et au cahier des charges, ainsi qu'aux règlements et normes en vigueur au moment de l'installation. Les commentaires pourront porter sur les dimensions et les interférences avec d'autres travaux du projet. Cependant, la responsabilité des dimensions et des interférences demeure toutefois entièrement celle de l'Entrepreneur.

.10 Le Propriétaire se garde le droit de faire enlever, aux frais de l'Entrepreneur, tous les matériaux ou produits qui n'ont pas été présentés officiellement sous forme de dessins d'atelier et d'installation et qui n'ont pas été approuvés par l'Ingénieur.

.11 Conserver un exemplaire des dessins d'atelier et des fiches techniques sur le lieu des travaux et assurer leur accès aux fins de référence.

.12 Les dessins d'atelier et les fiches techniques doivent être en français.

.13 Les dessins d'atelier des grilles et des diffuseurs, qui sont soumis comme équivalents au produit indiqué aux plans et au devis, doivent être accompagnés d'un tableau comparatif qui donne, entre autres, pour chaque grille et chaque diffuseur du projet, les dimensions, le niveau de bruit, la projection de l'air et la perte de charge aux conditions de design.

.14 L'Entrepreneur doit allouer, dans la planification de ses travaux, un minimum de dix jours ouvrables pour la vérification des dessins d'atelier par l'Ingénieur.

.3 Dessins d'érection :

.1 Généralités :

.1 Préparer et soumettre des dessins d'érection afin de coordonner les travaux des différentes spécialités de la construction. Les dessins d'érection sont requis au moins pour les travaux suivants :

.1 Tous les travaux de ventilation-climatisation;

.2 Tous les travaux d'extincteurs automatiques et de protection contre les incendies;

.3 Les travaux de mécanique et d'électricité situés dans les salles de mécanique et d'électricité, tunnels, puits, stationnements, etc.;

.4 Les travaux de mécanique et d'électricité situés dans des endroits où l'espace est encombré d'équipements comme les plafonds des corridors et dans tous les planchers surélevés;

.5 Les fourreaux, ouvertures et percements à prévoir dans les murs, planchers, toits, poutres et colonnes;

.6 Les ancrages;

.7 Tous les supports situés dans les puits techniques;

.8 Aux endroits décrits dans les sections des devis de mécanique et d'électricité;

.9 La présente clause n'est pas limitative. Des dessins d'érection peuvent être exigés aux endroits jugés nécessaires par l'Ingénieur.

.2 Les dessins d'érection doivent montrer de façon claire et précise tous les travaux impliqués, ceux de la discipline concernée et ceux faits par d'autres.

.3 Tous les dessins d'érection doivent être préparés avec la dernière version AutoCAD, présentés sous forme de fichier .DWG, sur papier et sépia selon la quantité exigée. Les couches des dessins AutoCAD de chaque sous-traitant doivent respecter les normes de l'AICQ.

.4 Description :

.1 Les dessins d'érection consistent en des plans dimensionnés, à l'échelle, indiquant la position des appareils, conduits, tuyauterie, robinets et autres accessoires avec coupes et détails requis, incluant les dimensions de la

tuyauterie et conduits, les emplacements des fourreaux, des ouvertures, des ancrages et des supports, les positions relatives avec la charpente, les ouvrages architecturaux et autres ouvrages de mécanique et d'électricité.

.2 Préparer les dessins à une échelle appropriée mais pas plus petite que 1:50 (¼ po = 1 pi).

.5 Préparation :

.1 Chaque discipline doit faire ses dessins d'érection et les coordonner avec les autres disciplines.

.2 L'Entrepreneur général est responsable de la coordination des dessins d'érection de tous les métiers de mécanique et d'électricité. Ces disciplines doivent fournir toutes les données, les schémas, les dessins et les diagrammes nécessaires à ce travail de coordination.

.3 L'Entrepreneur en ventilation-climatisation doit préparer un dessin de ses propres travaux avec toutes les données et dimensions nécessaires et y incorporer toute l'information fournie par les autres métiers.

.4 Les dessins d'érection pour un secteur donné doivent tous être soumis en même temps pour vérification.

.5 À la demande de l'Ingénieur, soumettre des dessins d'érection imprimés avec des couleurs différentes pour distinguer les travaux des différents corps de métier.

.6 Collaboration :

.1 Une étroite collaboration doit exister entre les entreprises chargées des travaux de mécanique et d'électricité pour déterminer la localisation de leur ouvrage respectif et éviter les incompatibilités.

.7 Distribution des dessins d'érection :

.1 Soumettre à l'Ingénieur, pour vérification, deux copies approuvées par l'Entrepreneur général, et signées par tous les intervenants.

.2 Lorsque commentés, les dessins doivent être corrigés par les disciplines concernées et, si exigé, resoumis.

.8 Responsabilité :

.1 Chaque sous-traitant est directement responsable de l'emplacement et des dimensions exactes des ouvertures, bases, perforations et fourreaux,

de la localisation de ses appareils, tuyauteries et conduits, que les dessins de charpente, d'architecture ou d'ingénierie soient cotés ou non.

.2 L'Entrepreneur en ventilation-climatisation doit s'assurer de la parfaite coordination des dessins d'érection.

.3 Aucune compensation n'est accordée pour les modifications imposées aux travaux, pour fins de coordination et d'intégration des systèmes mécaniques et électriques entre eux.

.4 La vérification des dessins d'érection par l'Ingénieur se limite à s'assurer que les exigences techniques semblent être rencontrées (VCF, grilles, isolant, etc.) L'Ingénieur ne vérifie pas la qualité de la coordination effectuée par les entrepreneurs.

.9 Travaux existants :

.1 Les dessins d'érection doivent tenir compte des installations existantes en mécanique, électricité, charpente et architecture, ainsi que des travaux prévus.

.10 Originaux des dessins d'érection :

.1 À la fin des travaux, des CD-ROM des dessins AutoCAD et une copie des dessins tels qu'exécutés doivent être remis au Propriétaire, par chaque Entrepreneur en mécanique et en électricité.

.11 Vérification des dessins d'érection :

.1 L'Entrepreneur doit allouer dans la planification de ses travaux un minimum de dix jours ouvrables pour la vérification des dessins d'érection par l'Ingénieur.

.4 Échantillons de produits :

.1 Soumettre trois (3) échantillons de produits aux fins d'examen, selon les prescriptions des sections techniques du devis. Étiqueter les échantillons en indiquant leur origine et leur destination prévue.

.2 Marquer et identifier les échantillons en utilisant la nomenclature des plans et des devis.

.3 Expédier les échantillons port payé au bureau d'affaires de l'Ingénieur.

.4 Aviser l'Ingénieur par écrit, au moment de la présentation des échantillons de produits, des écarts qu'ils présentent par rapport aux exigences des documents contractuels.

.5 Lorsque la couleur, le motif ou la texture fait l'objet d'une prescription, soumettre toute la gamme d'échantillons nécessaires.

.6 Les modifications apportées aux échantillons par l'Ingénieur ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Si c'est le cas, cependant, aviser l'Ingénieur par écrit avant d'entreprendre les travaux.

.7 Apporter aux échantillons les modifications qui peuvent être demandées par l'Ingénieur tout en respectant les exigences des documents contractuels.

.8 Les échantillons seront remis à l'Entrepreneur qui doit les entreposer au chantier dans un local approprié et les conserver jusqu'à la fin des travaux. Il en disposera à sa guise par la suite.

.9 Les échantillons examinés et approuvés sont la norme de référence à partir de laquelle la qualité des matériaux sera évaluée.

.5 Échantillons d'ouvrages :

.1 Pour les travaux répétitifs, exécuter au site, pour approbation, un prototype d'installation et de raccordement qui servira de modèle pour l'exécution de l'ensemble des travaux.

.2 Construire les échantillons d'ouvrages aux différents endroits demandés par l'Ingénieur ou désignés dans la section visée.

.3 Préparer les échantillons d'ouvrages aux fins d'approbation par l'Ingénieur dans un délai raisonnable et suivant un ordre prédéterminé, afin de ne pas retarder l'exécution des travaux.

.4 Un retard dans la préparation des échantillons d'ouvrages ne saurait constituer une raison suffisante pour obtenir une prolongation du délai d'exécution des travaux et aucune demande en ce sens ne sera acceptée.

.5 Enlever les échantillons d'ouvrages à la fin des travaux ou au moment déterminé par l'Ingénieur.

.6 Les échantillons d'ouvrages peuvent faire partie de l'ouvrage fini.

.7 Il est précisé, dans chaque section du devis où il est question d'échantillons d'ouvrages, si ces derniers peuvent ou non faire partir de l'ouvrage fini et à quel moment ils doivent être enlevés, le cas échéant.

1.19 APPAREILS ET MATÉRIAUX

.1 Qualité :

.1 À moins d'indication contraire, les appareils et les matériaux utilisés pour l'exécution des travaux doivent être neufs, en parfait état, fabriqués, assemblés et vérifiés en usine, conformément aux termes des documents contractuels. Ils doivent être prêts à être installés pour les fins auxquelles ils sont destinés. Au besoin, fournir une preuve établissant la nature, l'origine et la qualité des produits fournis.

.2 Aucun appareil ni matériau usagé ne doit être utilisé dans l'exécution des travaux, sauf s'il est spécifiquement demandé aux plans et devis. Cette clause a priorité sur toute autre clause des documents contractuels.

.3 Les appareils et matériaux doivent porter les approbations des organismes qui homologuent l'équipement en question comme CSA, ULC, ASME, FM, CGA et autres.

.4 Toutes les inscriptions sur les appareils et les matériaux doivent être en français.

.5 Les appareils et les matériaux trouvés défectueux avant la fin des travaux seront refusés, quelles que soient les conclusions des inspections précédentes. L'Entrepreneur doit assurer l'enlèvement et le remplacement des produits défectueux à ses frais. Il est responsable des retards et des coûts qui en découlent.

.6 En cas de conflit quant à qualité ou à la convenance des produits, seul l'Ingénieur peut trancher la question, en se basant sur les exigences des documents contractuels.

.7 Les appareils ou les matériaux doivent avoir les caractéristiques et les dimensions convenant aux endroits où ils sont installés. Aviser le Propriétaire avant de procéder à l'installation d'un appareil ou d'un matériau ne respectant pas ces conditions.

.2 Transport :

.1 Payer les frais de transport des appareils ou des matériaux requis pour l'exécution des travaux.

.2 Les frais de transport des appareils ou des matériaux fournis par le Propriétaire sont assumés par ce dernier. Se charger de leur déchargement, de leur manutention et de leur entreposage. Les engins de levage requis pour la manutention, du point de livraison jusqu'à la mise en place, sont aux frais de l'Entrepreneur.

.3 Assurer la coordination des livraisons et assumer les frais de surestarie.

.3 Entreposage, manutention et protection des appareils ou des matériaux :

.1 L'Entrepreneur est responsable de l'inspection, de l'entreposage, de la mise en place, ainsi que du raccordement des appareils et matériaux arrivant sur le chantier.

.2 Déplacer et entreposer, sous clé, les appareils et les matériaux en évitant de les endommager, de les altérer ou de les salir, et en suivant les instructions du fabricant lorsqu'elles s'appliquent.

.3 Entreposer les appareils et les matériaux dans leur emballage d'origine, en prenant soin de laisser intacts l'étiquette et le sceau du fabricant.

.4 Remplacer, sans frais supplémentaires, les appareils ou les matériaux endommagés, à la satisfaction du Propriétaire.

.4 À moins d'indication contraire, installer ou mettre en place les appareils ou les matériaux en suivant les instructions du manufacturier.

.5 Pour les exigences additionnelles, se reporter au devis d'architecture.

1.20 UTILISATION DES LIEUX

.1 Au besoin, déterminer, avec le Propriétaire, les voies d'accès au chantier, les aires d'entreposage, les endroits où il est possible d'empiler les matériaux et l'emplacement des installations.

.2 Déplacer les matériaux entreposés qui nuisent aux opérations du Propriétaire ou d'un autre Entrepreneur.

.3 Après avoir obtenu les autorisations requises, assumer les frais d'utilisation des aires d'entreposage ou de travail supplémentaires nécessaires à l'exécution des travaux.

.4 L'Entrepreneur est responsable de tout dommage causé au bâtiment, au site ou aux installations existantes au cours de la période de réalisation des travaux relatifs au présent projet, laquelle prend fin lors de l'acceptation finale des travaux par l'Ingénieur. En conséquence, il doit remettre dans son état initial toute partie existante endommagée.

1.21 MISE EN OEUVRE

.1 Généralités :

.1 La mise en œuvre doit être de la meilleure qualité possible et exécutée suivant les règles de l'art, les codes et normes en vigueur et les recommandations des manufacturiers, par des équipes d'expérience composées d'ouvriers de métier et qualifiés dans leurs disciplines respectives. Aviser l'Ingénieur, sans délai, si la nature des travaux à exécuter est telle que l'on ne pourrait pratiquement pas obtenir les résultats escomptés.

.2 Le Propriétaire se réserve le droit d'exiger le renvoi de toute personne jugée incompétente, négligente, insubordonnée ou dont la présence ne saurait être tolérée sur le chantier.

.3 Pour les exigences additionnelles, se reporter au devis d'architecture.

.2 Coopération :

.1 S'assurer que les ouvriers collaborent entre eux dans la réalisation de l'ouvrage. Exercer une surveillance étroite et constante du travail des ouvriers.

.2 Se charger de la coordination et de la mise en place des traversées, des manchons et des accessoires.

.3 S'assurer que la grandeur des ouvertures prévues est suffisante pour permettre l'entrée de l'équipement.

.3 Dissimulation des canalisations :

.1 À moins d'indication contraire, dans les aires finies, dissimuler les tuyaux, les conduits et les fils électriques dans les plafonds et les murs.

.2 Avant de dissimuler les canalisations, informer l'Ingénieur de toute situation anormale. Faire l'installation suivant les directives de l'Ingénieur.

.3 Aucun ouvrage, tel que tuyaux, conduits, etc. ne doit être caché avant d'avoir été inspecté et approuvé.

.4 Découpage et ragréage :

.1 Exécuter les travaux de découpage et de ragréage requis pour que toutes les parties de l'ouvrage forment un tout cohérent. Coordonner les travaux en conséquence.

.2 Les éléments de structure ne peuvent être percés ni découpés sans l'approbation écrite de l'Ingénieur en structure.

.3 Les travaux de découpage et de ragréage doivent être exécutés par des spécialistes connaissant les matériaux avec lesquels ils doivent travailler. Exécuter ces travaux de manière à n'endommager ni risquer d'endommager aucune des parties de l'ouvrage.

.4 Toutes les ouvertures montrées sur les plans de structure doivent être faites par l'Entrepreneur général, mais l'Entrepreneur spécialisé concerné doit en vérifier l'emplacement et les dimensions, avant la construction et/ou la coulée de béton. Ce dernier doit fournir à l'Entrepreneur général tout changement de dimensions dû au choix final de l'équipement qu'il installe.

.5 Si, en outre, des percements sont requis après la coulée en béton, l'Entrepreneur responsable doit les réaliser avec une foreuse à diamant, avec l'approbation de l'Entrepreneur général, ainsi que la permission de l'Ingénieur en structure. De plus, il doit réparer tout dommage qui en résulterait.

.6 Si des percements sont requis, après la coulée du béton ou dans une dalle existante, l'Entrepreneur sous-traitant responsable des percements doit localiser les éventuels services enfouis, au moyen de dispositifs infrarouges ou autres, afin d'éviter de couper des services existants.

.7 Les travaux supplémentaires dus à une mauvaise coordination ne peuvent être facturés au Propriétaire.

.5 Emplacement des appareils et des matériaux :

.1 Les plans et devis indiquent d'une manière schématique et approximative l'emplacement des appareils, des conduits, de la tuyauterie, des boîtes de tirage et de jonction, etc.

Avant de commencer les travaux, vérifier les dimensions et la disposition exacte des équipements sur les lieux, et non à l'échelle sur les plans.

.2 La localisation exacte des appareils ou des matériaux, dont l'emplacement n'est défini que schématiquement sur les plans, sera faite conjointement avec le Propriétaire sur le chantier.

.3 Installer les appareils, les matériaux et les canalisations de manière à limiter les encombrements et à conserver le plus de surface utile possible, conformément aux recommandations du manufacturier quant à la sécurité, à l'accès et à l'entretien.

.4 Informer le Propriétaire de tout problème que peut causer l'emplacement d'un appareil ou d'un matériau et faire l'installation suivant ses directives.

.5 Si des trappes d'accès doivent être installées pour permettre l'entretien ou l'accès aux appareils ou aux matériaux, obtenir l'approbation du Propriétaire avant de procéder à leur installation. La fourniture et l'installation des trappes d'accès sont effectuées sans frais supplémentaires pour le Propriétaire.

.6 L'emplacement des appareils et des équipements peut être modifié à la demande du Propriétaire sans frais additionnels ni crédit, à condition que les déplacements n'excèdent pas 5 m et qu'ils soient demandés avant l'exécution du travail.

.6 Protection des ouvrages en cours d'exécution :

.1 Au moyen d'éléments appropriés, empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des appareils, du matériel et des systèmes.

.2 Assurer aux ouvrages terminés ou en cours d'exécution une protection suffisante. Les ouvrages endommagés ou altérés, en raison du manque de protection, doivent être remplacés ou réparés sans frais, selon les exigences du Propriétaire.

.3 Toutes les extrémités ouvertes des conduits et des tuyaux posés par l'Entrepreneur doivent être fermées hermétiquement, de manière à empêcher la poussière et les déchets d'y pénétrer pendant l'exécution des travaux. Toute machinerie doit être protégée par une bâche en polythène contre la poussière et les intempéries.

.7 Services temporaires :

.1 Aucun appareil permanent ne doit être employé pour les services temporaires, sans autorisation écrite du Propriétaire.

.2 Si l'Entrepreneur passe outre à cet avertissement, le Propriétaire se réserve le droit de rejeter le matériel ainsi utilisé afin de le remplacer par du matériel neuf, le tout aux frais de l'Entrepreneur.

1.22 COORDINATION DES TRAVAUX

.1 Chaque entrepreneur spécialisé doit examiner tous les plans de construction et tout autre document émis suite à l'adjudication du contrat avant de procéder à l'installation de ses équipements et s'assurer, en fonction des équipements et des dessins d'atelier, qu'il peut les installer à l'endroit prévu sur les plans, sans entraver l'installation des équipements des autres spécialités.

.2 Une attention particulière doit être portée à l'installation des équipements au plafond « en surface et en suspension » et aux montées de conduits dans les puits, et sur ou dans les murs. Les équipements devant rester accessibles doivent être installés de façon à ce que leur accès ne soit pas gêné par d'autres équipements, conduits de ventilation ou plafond inaccessible. Vérifier la profondeur des équipements encastrés dans les murs et plafonds afin de coordonner leur installation.

.3 L'emplacement des appareils d'éclairage dans les salles mécaniques est défini après l'installation des autres équipements.

.4 Lorsqu'une spécialité exécute des travaux pouvant endommager ceux d'une autre spécialité, elle doit en aviser cette dernière, en présence de l'Entrepreneur général, et s'entendre sur la façon la plus efficace de protéger les équipements.

1.23 RETOUCHE ET REMISE EN ÉTAT DES REVÊTEMENTS DE PEINTURE

.1 Effectuer les travaux de peinturage conformément à la section 09 91 23 - Peinture - Travaux neufs intérieurs.

.2 Apprêter et retoucher les surfaces dont le fini peint a été endommagé, et s'assurer que le nouveau fini correspond au fini original.

.3 Remettre à neuf les surfaces dont le fini a été endommagé.

1.24 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

.1 Contrôles effectués sur place par le fabricant :

- .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en œuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport.

- .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.

- .3 Prévoir des visites de chantier.

1.25 DÉMONSTRATION

.1 Le Propriétaire utilisera certains appareils, matériel et systèmes, aux fins d'essai, avant même qu'ils aient été acceptés. Fournir la main-d'œuvre, le matériel et les instruments nécessaires à l'exécution des essais.

.2 Fournir les outils, le matériel et les services d'instructeurs qualifiés pour assurer, pendant les heures normales de travail, la formation du personnel d'exploitation et d'entretien quant au fonctionnement, à la commande/régulation, au réglage, au diagnostic des problèmes/dépannage et à l'entretien des appareils, matériel et systèmes, avant l'acceptation de ceux-ci.

.3 Le matériel didactique doit comprendre, entre autres, le manuel d'exploitation et d'entretien, les dessins d'après exécution et des aides audio-visuelles.

.4 Respecter le nombre d'heures de formation demandé.

.5 L'Ingénieur enregistrera les séances de formation sur bande vidéo à des fins de référence ultérieure.

1.26 CONTREMAÎTRE

.1 Chaque corps de métier doit être représenté sur le chantier par un contremaître.

.2 Ce contremaître doit posséder une expertise suffisante dans son métier pour permettre la bonne collaboration avec les autres sous-traitants et assurer la bonne exécution des ordres transmis par les personnes ayant autorité sur lui.

.3 Le contremaître est tenu d'assister à toutes les assemblées régulières du chantier, à moins d'autorisation contraire de la part de l'Architecte ou de l'Ingénieur.

.4 Le contremaître doit pouvoir s'exprimer en français.

1.27 EXCAVATION ET REMPLISSAGE

.1 Tout bétonnage, toute excavation ou tout remplissage des tranchées, des fosses, des puisards, des puits de fond, des réservoirs, ainsi que des trous pour poteaux et pour assises de béton, sont sous la responsabilité de l'Entrepreneur spécialisé et coordonnés par lui, mais exécutés par l'Entrepreneur général, à moins d'une contre-indication spécifique.

.2 Le remplissage ne peut s'effectuer que lorsque l'inspection a été faite et que l'autorisation de l'Ingénieur a été donnée.

.3 Lorsque des tranchées ou des bases de béton sont requises pour les équipements, chaque Entrepreneur spécialisé doit déterminer, pour sa discipline, les dimensions requises, situer l'emplacement exact et en faire la surveillance pour s'assurer de la bonne exécution des travaux, selon les documents contractuels.

1.28 BASES DE BÉTON ET SUPPORTS STRUCTURAUX

.1 Toutes les pièces d'équipement qui sont installées au plancher doivent être montées sur une base de béton. Les fondations en béton, placées au-dessus du plancher, doivent être goujonnées au plancher, sauf lorsqu'elles sont isolées à l'aide d'un matériau absorbeur de vibrations. Ces bases doivent avoir au moins 100 mm (4 po) de hauteur, et excéder de 200 mm (8 po) tout le pourtour de la plaque de fondation des appareils. Le fini des bases doit être lisse, de niveau, avec des arêtes biseautées à 45°. La construction des bases de béton doit être effectuée par l'Entrepreneur général.

.2 Les réservoirs horizontaux et verticaux, et certaines pièces lourdes d'unités de ventilation doivent être supportés par une structure d'acier formée de poutres en I, en H ou en angles avec renforts et croisillons. Les réservoirs horizontaux doivent être déposés sur un chevalet d'acier avec berceaux en acier ou en fonte.

.3 Tous les supports d'acier au plancher doivent avoir, à leur base, une plaque d'acier boulonnée au plancher.

.4 Pour les montages au plafond ou au mur, employer des plates-formes suspendues ou des tiges de suspension, des supports ou des tablettes. Suspendre et attacher à la structure de l'édifice avec l'approbation de l'Ingénieur en structure.

.5 Fournir toutes les structures d'acier requises pour l'installation des équipements.

.6 Les supports fournis par les fabricants des pièces d'équipement sont prescrits dans la section donnant la description des pièces d'équipement.

.7 Les supports non fournis par les fabricants des pièces d'équipements doivent être en acier de charpente galvanisé.

.8 Les supports doivent être contreventés pour résister aux forces sismiques selon les exigences du Code de construction du Québec.

1.29 PROTECTION CONTRE LA CORROSION

.1 Toutes les pièces métalliques non protégées, telles que les supports pour la tuyauterie, les ancrages, la machinerie ou autres, doivent recevoir, au chantier, une couche de peinture anticorrosion une fois les surfaces métalliques nettoyées.

.2 Tous les bouchons, toutes les vis et tous les autres dispositifs, situés à l'extérieur du bâtiment, doivent être en bronze ou cadmiés.

.3 Apprêter et retoucher les surfaces dont le fini peinturé a été endommagé. S'assurer que le nouveau fini correspond au fini original.

.4 Remettre à neuf les surfaces dont le fini a été trop gravement endommagé pour nécessiter seulement une couche d'apprêt et des retouches.

.5 Les parties coupées ou perforées des appareils, des équipements ou des accessoires construits d'acier galvanisé doivent être protégées par une peinture de type Galvicon ou équivalent approuvé.

1.30 ANCRAGES

.1 Aucun ancrage au fusil n'est permis. Des boulons de type à expansion doivent être utilisés pour assujettir les conduits aux murs ou aux plafonds. L'Ingénieur et l'Architecte

se réservent le droit d'exiger tout type d'ancrage qu'ils jugent particulièrement adapté aux conditions du chantier.

.2 Les ancrages employés pour le support des équipements, autres que les conduits d'air, dans les murs et plafonds de béton, doivent être du type HILTI, série HVA, et dans les murs de blocs creux, du type HILTI, série HY20.

1.31 ERREUR ET OMISSION

.1 Aucune charge additionnelle ne sera accordée lorsque des travaux sont à refaire en raison d'une erreur, d'une omission ou d'un manque de coordination de la part de l'Entrepreneur.

1.32 NETTOYAGE

.1 Nettoyer régulièrement le chantier et enlever les déchets accumulés par les travaux.

.2 Nettoyer et remettre en bon état tous les endroits utilisés comme « Terrain de service ».

.3 À la prise de possession du bâtiment par le Propriétaire, tous les équipements doivent être parfaitement propres, à l'intérieur comme à l'extérieur.

.4 Pour les exigences additionnelles, se reporter au devis d'architecture, section 01 74 11 - Nettoyage.

1.33 PRIVILÈGE DU PROPRIÉTAIRE

.1 Le Propriétaire se réserve le droit de faire exécuter par d'autres, et à ses frais, certains travaux concernant le projet, mais non inclus aux plans et devis. L'Entrepreneur n’est pas, pour autant, dégagé de sa responsabilité quant aux travaux faisant partie de son contrat.

1.34 ESTIMATIONS PROGRESSIVES

.1 Avant la première demande de paiement mensuel, l'Entrepreneur doit soumettre à l'Ingénieur, pour approbation, une répartition détaillée du prix de son contrat. Cette liste, après avoir reçu l'approbation de l'Ingénieur, servira de base pour l'émission des certificats de paiements mensuels.

.2 Les estimations progressives préparées par l'Entrepreneur doivent être présentées à l'Ingénieur, pour approbation, avant d'être soumises au Propriétaire. Ce dernier ne fera aucun paiement sans cette approbation.

.3 L'Entrepreneur ne doit réclamer que pour les matériaux mis en place et non pour les matériaux disponibles sur le chantier. L'Ingénieur peut, par exception, accepter des

matériaux ou des appareils spécifiquement destinés au contrat. L'approbation des estimations progressives par l'Ingénieur ne constitue pas une acceptation partielle des travaux.

1.35 INSPECTION DU CHANTIER

.1 À moins d'avis contraire, l'Ingénieur requiert que l'Entrepreneur l'avise quarante-huit (48) heures avant de dissimuler des matériaux installés pour en faire l'inspection. Une omission de cette procédure oblige l'Entrepreneur, si l'Ingénieur l'exige, de découvrir lesdits matériaux pour en faire l'inspection.

.2 L'Ingénieur visitera régulièrement le chantier et constatera l'état des travaux. Si une déficience est portée à l'attention de l'Entrepreneur, celui-ci doit faire diligence pour corriger cette anomalie. Un refus de la part de l'Entrepreneur d'obtempérer à cet ordre peut entraîner l'arrêt des travaux, jusqu'à ce qu'une entente soit prise entre les responsables.

1.36 ESSAIS ET CERTIFICATION

.1 À la fin des travaux, mettre en opération les équipements et les systèmes électromécaniques, vérifier leur bon fonctionnement, les tester, les ajuster, les balancer, s'assurer qu'ils répondent en tous points aux exigences des plans et devis et soumettre les rapports relatifs à ces activités.

.2 Par la suite, démontrer systématiquement en présence de l'Ingénieur, que tous les équipements et tous les systèmes fonctionnent comme prévu aux plans et devis. Une deuxième série d'essais seront effectués au besoin, dans un délai de deux (2) semaines suivant le premier essai. À la suite de ces essais, remettre un rapport au Propriétaire. La mise en service doit être réalisée au cours d'une saison pertinente. La mise en marche des systèmes caloporteurs doit être effectuée dans leur période de fonctionnement respectif, quitte à assumer un délai entre la période de chauffage et de climatisation.

.3 Procéder aux essais et fournir tout le matériel requis. Avertir le Propriétaire vingt-quatre (24) heures à l'avance afin qu'il puisse déléguer son personnel d'opération et d'entretien pour assister aux essais, s'il le désire.

.4 Pour tous les équipements d'envergure (comme les chaudières, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les appareils aérauliques, les humidificateurs, les dépoussiéreurs) ou à la demande de l'Ingénieur, le manufacturier devra vérifier la conformité de l'installation de son équipement au site, dresser (s'il y a lieu) une liste de déficiences et émettre un certificat de conformité une fois les déficiences corrigées. Ce travail devra être effectué en coordination avec les autres parties impliquées dans les travaux en question. Le manufacturier des équipements sera aussi présent lors de la mise en marche sur le chantier et donnera toutes les instructions nécessaires au personnel d'entretien.

.5 Se reporter à la description de chaque section pour les essais particuliers demandés.

.6 Les rapports d'essais sont une condition à l'acceptation des travaux par le Propriétaire. Fournir tous les certificats requis par les règlements, les lois et le contrat.

1.37 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Manuel d'exploitation et d'entretien :

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien ».

.2 Fournir les fiches d'exploitation, d'entretien et de performance, et les incorporer au « Manuel d'exploitation et d'entretien ».

.3 Les fiches d'exploitation, d'entretien et de performance doivent être vérifiées avant l'inspection finale par le Propriétaire, qui conservera les copies finales.

.4 Les fiches d'exploitation doivent comprendre ce qui suit :

.1 Les schémas des circuits de commande et de régulation de chaque réseau, y compris le circuit d'ambiance;

.2 Une description de chaque système ou de chaque installation et de ses dispositifs de commande;

.3 Une description du fonctionnement de chaque système ou de chaque installation, sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne et indication des écarts saisonniers;

.4 Les instructions concernant l'exploitation de chaque système ou de chaque installation et de chaque élément composant;

.5 Une description des mesures à prendre en cas de défaillance de l'équipement;

.6 Un tableau des appareils de robinetterie et un schéma d'écoulement;

.7 Un code de couleurs.

.5 Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit :

.1 Les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et la façon de repérer les défectuosités de chaque pièce d'équipement;

.2 Les renseignements concernant la périodicité des tâches à effectuer, ainsi que les outils, les pièces et le temps nécessaires pour l'ensemble de ces tâches.

.6 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit :

.1 Les données de performance fournies par le fabricant de l'équipement précisant les points d'utilisation de l'équipement, une fois la mise en service terminée;

.2 Les résultats des essais de performance de l'équipement;

.3 Toute autre donnée de performance particulière précisée ailleurs dans les documents contractuels;

.4 Les rapports d'essais, de réglage et d'équilibrage des systèmes.

.7 Les « Manuels d'exploitation et d'entretien » doivent aussi comprendre ce qui suit :

.1 Les dessins d'atelier déjà commentés et corrigés, s'il y a lieu;

.2 L'implantation de tout l'équipement, comme installé sur le projet;

.3 La description du fonctionnement exact, par étapes, de chaque système installé;

.4 La description de la marche à suivre, point par point, pour la mise en route et l'arrêt, afin d'avoir une opération fiable et sécuritaire;

.5 Une liste des différentes parties de l'équipement susceptibles d'être remplacées d'une façon régulière, en donnant l'intervalle de remplacement;

.6 La liste des pièces de rechange ainsi que les noms, les adresses et les numéros de téléphone des fournisseurs de tous les appareils, les moteurs et les accessoires fournis et installés, avec une référence quant aux articles du devis qui les décrivent.

.8 Approbation :

.1 Aux fins d'approbation, soumettre, au Propriétaire, l'exemplaire de la version préliminaire du « Manuel d'exploitation et d'entretien ». À moins de directive contraire de la part du Propriétaire, les fiches ne doivent pas être soumises individuellement.

.2 Apporter les modifications requises au « Manuel d'exploitation et d'entretien » et le soumettre de nouveau selon les directives du Propriétaire.

.3 Fournir trois copies finales du « Manuel d'exploitation et d'entretien ».

.9 Renseignements additionnels :

.1 Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexer au manuel d'exploitation et d'entretien lorsque les démonstrations ou l'exécution des instructions décrites précédemment montrent que de telles fiches sont nécessaires.

.10 Le « Manuel d'exploitation et d'entretien » doit être en français et présenté dans un cartable à anneaux en respectant l'ordre des articles du devis.

.2 Manuel d'observation de la sécurité des personnes (OSP) :

.1 Fournir le Manuel d'observation de la sécurité des personnes (OSP) en trois (3) copies.

.2 Contenu du document - Le manuel doit contenir les renseignements relatifs à ce qui suit :

.1 Toutes situations d'urgence possibles, notamment, incendies et présence de fumée, pannes d'électricité, interruptions de l'alimentation en eau ou pertes de pression d'eau, déversements de produits chimiques et pertes de frigorigène;

.2 Défaillances des ascenseurs, monte-charge et escaliers mécaniques;

.3 Défaillances des systèmes de CVCA et de l'alimentation en combustible;

.4 Intrusions et infractions à la sécurité;

.5 Désastres naturels, alertes à la bombe et autres situations perturbatrices;

.6 Alimentation de secours dédiée pour installations à haute sécurité, installations médicales et systèmes informatiques;

.7 Consignes d'urgence en cas d'incendie, de panne d'électricité et de panne de matériel important;

.8 Noms et adresses de personnes-ressources avec qui communiquer en cas d'urgence;

.9 Document facile à obtenir et facile à comprendre même pour les utilisateurs ne possédant pas de connaissances techniques;

.3 Dessins d'après exécution :

.1 Documents à conserver sur place :

.1 Fournir le nombre de jeux d'imprimés requis pour chaque phase des travaux et y indiquer, au fur et à mesure, tous les changements apportés au cours de l'exécution des travaux. Ces indications doivent comprendre les changements apportés au matériel et aux appareils mécaniques existants, aux systèmes de commande et de régulation, ainsi qu'au câblage de commande basse tension.

.2 Faire reporter les renseignements notés aux imprimés sur les dessins reproductibles de manière que ces derniers montrent les systèmes et les appareils mécaniques tels qu'ils ont été installés.

.3 Garder ces dessins sur place et les mettre à la disposition des personnes concernées à des fins de référence et de vérification.

.2 Dessins d'après exécution :

.1 Avant de commencer les essais, l'équilibrage et le réglage des systèmes, compléter la mise au point des dessins d'après exécution.

.2 Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit, en lettres d'au moins 12 mm (½ po) de hauteur, comme suit : « DESSIN D'APRÈS EXÉCUTION : LE PRÉSENT DESSIN A ÉTÉ RÉVISÉ ET MONTRE LES SYSTÈMES ET APPAREILS TELS QU'ILS ONT ÉTÉ INSTALLÉS », « Signature de l'Entrepreneur » et « Date ».

.3 Soumettre les dessins à l'Ingénieur aux fins d'approbation, puis apporter les correctifs selon ses directives.

.4 Effectuer l'essai, l'équilibrage et le réglage des systèmes, des appareils et des réseaux, en tenant compte des indications des dessins d'après exécution.

.5 Soumettre les copies des dessins d'après exécution complétés, avec les manuels d'exploitation et d'entretien.

.3 Soumettre un exemplaire de chaque dessin d'après exécution et les incorporer au rapport définitif portant sur les essais, l'équilibrage, ainsi que le réglage des systèmes et des installations.

.4 Les dessins d'après exécution doivent être fournis avant la demande d'acceptation des travaux.

.4 Garantie :

.1 Garantir les travaux, et leur bon fonctionnement en vertu du présent contrat.

.2 Fournir les garanties attestant que les travaux fournis dans le cadre de ce contrat ont toujours été effectués avec soin à partir des matériaux de première qualité, qu'ils ont été éprouvés conformément à ces spécifications et que les résultats de ces essais sont conformes aux exigences de ces spécifications et des dessins approuvés.

.3 Aucun certificat de paiement émis ou acquitté, ni aucune occupation totale ou partielle du projet, ne libère l'Entrepreneur de sa responsabilité pour matériaux défectueux ou malfaçons qui se manifesteraient pendant la période de garantie.

.4 Garantir la correction de tout défaut qui est constaté dans les travaux durant la période de garantie, que ce défaut soit occasionné par du matériel défectueux, par l'exécution des travaux ou par tout autre cause qui relève de la responsabilité de l'Entrepreneur.

.5 Les travaux défectueux doivent être corrigés promptement et aux frais de l'Entrepreneur, par le remplacement, la réparation ou la reprise des travaux, selon le contexte du problème, le tout devant être à la satisfaction du Propriétaire. Tous les dommages et tous les travaux nécessités par les travaux correctifs, comme le découpage, le ragrément, la peinture, le démontage d'équipement ou autres, sont aussi aux frais de l'Entrepreneur.

.6 Si l'Entrepreneur ne remédie pas aux défectuosités dans les trois (3) jours qui suivent l'avis donné par le Propriétaire, ou si les travaux ne progressent pas à une allure suffisante, le Propriétaire peut effectuer les réparations ou les correctifs lui-même ou par toute autre personne qu'il désignera. Le coût de ces travaux sera alors aux frais de l'Entrepreneur.

.7 L'Entrepreneur garantit que les travaux correctifs exécutés répondent aux caractéristiques de rendement, de résistance et de fonctionnement énoncées aux plans et devis.

.8 Pour les exigences additionnelles, se reporter au devis d'architecture.

1.38 FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

.1 Fournir les outils, le matériel et les services d'instructeurs qualifiés pour assurer la formation du personnel d'exploitation et d'entretien quant au fonctionnement, à la commande, au réglage, au diagnostic des problèmes et à l'entretien de tous les

systèmes et du matériel, durant les heures de travail normales, et avant l'acceptation et la remise des systèmes et du matériel.

.2 Lorsque d'autres prescriptions le précisent ou à la demande de l'Ingénieur, les fabricants doivent procéder à des démonstrations et assurer la formation du personnel.

.3 Les cours de formation doivent être basés sur le contenu du « Manuel d'exploitation et d'entretien » et les dessins d'après exécution.

.4 De plus, pour la durée des formations, se reporter à la section 21 00 20 - Mécanique - Étendue des travaux.

1.39 PRÉREQUIS POUR L'INSPECTION PROVISOIRE

.1 Avant de demander l'inspection provisoire, l'Entrepreneur est tenu de :

.1 Compléter les travaux au maximum, sinon l'Ingénieur pourra refuser de dresser une trop longue liste de déficiences. De plus, l'Entrepreneur pourra se voir facturer des déplacements inutiles occasionnés à l'Ingénieur, en raison d'un manque de coordination ou de négligence;

.2 Nettoyer l'extérieur et l'intérieur de tous les appareils du projet, et retoucher la peinture sur les équipements, s'il y a lieu;

.3 Remettre les « dessins d'après exécution »;

.4 Afficher tous les certificats;

.5 Remettre les livrets d'instructions;

.6 Remettre les rapports de balancement;

.7 Remettre les pièces de rechange requises.

.2 Au cours de l'inspection, l'Entrepreneur est tenu de :

.1 Démontrer systématiquement que tous les systèmes et tous les équipements opèrent en conformité avec les exigences des plans et devis;

.2 Mettre à la disposition de l'Ingénieur les moyens qui lui permettent d'effectuer les vérifications, telles que la disponibilité d'une personne pour placer les escabeaux et les échelles aux endroits requis, le déplacement des tuiles de plafonds, l'ouverture des portes d'accès, l'arrêt et le départ des systèmes, etc.

.3 Pour les exigences additionnelles, se reporter au devis d'architecture.

1.40 ACCEPTATION DES TRAVAUX

.1 Sur réception de l'avis écrit par l'Entrepreneur que ses travaux sont terminés et que l'obtention d'un certificat d'acceptation est requise, l'Ingénieur effectuera une première inspection générale de ces travaux.

.2 Il rédigera une liste indiquant les défectuosités qu'il juge devoir être corrigées. Cette liste s'intitulera « LISTE DES DÉFICIENCES N° 1 ».

.3 Après la confirmation par écrit, de la part de l'Entrepreneur, que tous les travaux sont terminés en conformité avec les documents contractuels et la « LISTE DE DÉFICIENCES N° 1 » émise par l'Ingénieur, celui-ci effectuera une seconde vérification et produira, s'il y a lieu, la « LISTE DE DÉFICIENCES N° 2 ». Si l'installation est conforme et acceptable, un document officiel, approuvant les travaux de mécanique et d'électricité, sera émis.

.4 L'Entrepreneur est tenu de défrayer tous les frais d'inspection subséquents à la première inspection générale, si cette dernière s'avère insuffisante pour que l'Ingénieur puisse émettre le document « APPROBATION FINALE DES TRAVAUX ».

.5 Par conséquent, les listes de déficiences subséquentes (n° 2, n° 3, etc.) requises pour émettre les documents d'acceptation finale des travaux seront facturées sur une base horaire au Propriétaire par l'Ingénieur. Le Propriétaire déduira alors le montant de cette facture, de celui inscrit au contrat de l'Entrepreneur.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 GÉNÉRALITÉS

.1 La présente section traite de sujets communs à toutes les sections de mécanique.

1.2 « SELON LES INDICATIONS »

.1 L'expression « selon les indications » signifie que l'élément ou l'ouvrage prescrit est montré et décrit au devis, sur les plans ou sur les tableaux.

1.3 CONSOMMATION D'ÉNERGIE

.1 Le Propriétaire peut rejeter l'équipement proposé en s'appuyant sur des critères de performance ou d'énergie appelée ou consommée.

1.4 INSTALLATION DU MATÉRIEL

.1 Les raccords unions et les brides doivent être fournis et installés de manière à faciliter l'entretien et le démontage.

.2 L'espace nécessaire à l'installation du calorifuge, à l'entretien, au démontage et au retrait de l'équipement et des éléments composants doit être prévu conformément aux recommandations du fabricant ou aux indications.

.3 La vidange des appareils doit être assurée au moyen de conduits reliés aux avaloirs de sol.

.4 Le matériel, la tuyauterie, les conduits, les regards de nettoyage rectangulaires et autres articles semblables doivent être installés dans un axe parallèle ou perpendiculaire à la charpente du bâtiment.

.5 Les travaux apparents doivent être exécutés de façon propre et esthétique à la satisfaction de l'Ingénieur et du Propriétaire.

.6 En aucun cas, des équipements ne seront en contact direct avec des éléments architecturaux ou structuraux. Aucune tuyauterie ne sera en contact avec une autre ou avec des conduits de ventilation. Un espace libre d'au moins 25 mm (1 po) sera prévu (isolant installé).

.7 L'installation du matériel doit se faire en conservant la hauteur libre des étages et la hauteur libre minimale exigée par les codes.

.8 Vérifier, avant d'entreprendre les travaux de drainage, les radiers des points de raccord. Aviser l'Ingénieur de toute incompatibilité entre les plans et les conditions prévalant au chantier. Coordonner les travaux avec l'Entrepreneur responsable des travaux extérieurs ou avec la Municipalité, selon le cas.

.9 Tous les appareils et toutes les pièces d'équipements doivent être installés selon les règles de l'art établies par les organismes ASHRAE, SMACNA, ASPE, etc.

.10 Se conformer aux plus récentes instructions du fabricant concernant les matériaux et l’équipement à utiliser, les méthodes d'installation et la mise en marche.

1.5 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS

.1 Fournir les boulons d'ancrage et les gabarits nécessaires, lesquels doivent être installés aux termes d'autres divisions.

1.6 MISE À L'ESSAI

.1 Le Propriétaire doit pouvoir utiliser les installations et les appareils aux fins d'essais, avant même qu'ils aient été acceptés. Fournir la main-d'œuvre, le matériel et les instruments nécessaires à l'exécution des essais.

.2 Les pièces d'équipement et les réseaux qui doivent subir des essais sont définis dans les sections concernées du présent devis.

.3 Obtenir la permission écrite du Propriétaire pour mettre en marche et à l'essai les installations et les appareils permanents, avant leur acceptation.

1.7 OBTURATION DES OUVERTURES

.1 Au moyen d'éléments appropriés, empêcher la poussière, la saleté et toute autre matière étrangère de pénétrer dans les ouvertures des installations et des appareils.

.2 Afin d’éviter la contamination des réseaux pendant les travaux, sceller temporairement les ouvertures des conduits de ventilation et de plomberie des systèmes qui desservent les locaux adjacents et sur lesquels de nouveaux raccords sont prévus. Sceller les ouvertures des nouveaux conduits de ventilation au fur et à mesure de leur installation, de façon à éviter toute contamination en cours de travaux.

.3 À défaut de se conformer aux présentes dispositions, l'Entrepreneur devra effectuer le nettoyage des réseaux à la satisfaction de l'Ingénieur.

1.8 INSTALLATION ET APPAREILS ÉLECTRIQUES

.1 Les travaux d'électricité doivent être effectués conformément aux prescriptions de la Division 26 et des paragraphes suivants :

.1 Tous les appareillages qui forment un ensemble et qui sont le produit standard d'un manufacturier doivent être fournis avec toutes les composantes d'alimentation et de commandes électriques comprises dans la description technique de ces appareils.

.2 Ces appareillages doivent être complets, incluant les moteurs, l'interrupteur principal, les démarreurs et toutes les commandes précâblées à des borniers identifiés. Le câblage interne des panneaux de commande doit être également numéroté à chaque raccordement (équipement ou bornes). L'Entrepreneur a la responsabilité de s'assurer auprès du manufacturier que des schémas et des plans de câblage sont disponibles avant de passer une commande d'achat.

.3 Tous les appareillages décrits précédemment doivent être assemblés en usine. Tout le câblage de puissance et de commande nécessaire, entre les moteurs, les composantes, les accessoires de commande ou autres, ainsi que le panneau de commande principal, doivent être installés en usine.

.4 La Division 26 est responsable de l'alimentation de puissance de ces unités à partir des panneaux de distribution jusqu'à des borniers clairement identifiés dans le panneau de commande des appareils.

.5 Sauf lorsque montré aux plans de la Division 26, les raccordements des accessoires de commande électrique et des interverrouillages nécessaires avec des équipements à distance, qui ne font pas partie de l'appareillage, seront faits par la section instrumentation-contrôle. Tout le câblage et tous les conduits respecteront les exigences décrites dans la Division 26.

.6 Lorsque ces raccordements sont montrés aux plans d'électricité, ces travaux seront exécutés par la Division 26.

.7 Pour tout l'appareillage muni d'un moteur fourni par la discipline de mécanique, mais dont la description standard ne comprend pas un panneau de commande, la Division 26 fournira les panneaux ou les cellules de commande de moteur.

1.9 MOTEURS

.1 Selon les prescriptions, fournir et installer les moteurs nécessaires au fonctionnement des installations et des appareils mécaniques.

.2 Moteurs à haute efficacité énergétique, selon le standard NEMA MG1-12.54.1 et la norme CSA C390 (rendement énergétique des moteurs à induction triphasés).

.3 Moteurs utilisés avec variateur de vitesse construit selon le standard CSA C22.2 n° 100, section 12 « Inverter Duty ».

.4 Si l'attente du moteur prescrit retarde la livraison ou l'installation d'un appareil, installer provisoirement un moteur approuvé par l'Ingénieur. Aucun appareil ne sera accepté de façon définitive avant que le moteur prescrit n'ait été installé.

.5 Moteurs d'une puissance inférieure à 373 W (½ HP) : monophasés, 120 V, vitesse selon les indications, protection incorporée contre les surcharges, à démarrage par condensateur, à moins d'indication contraire dans le devis ou sur les plans.

.6 Moteurs d'une puissance égale ou supérieure à 373 W (½ HP) et inférieure à 746 W (1 HP) : triphasés, 600 V, EEMAC, classe B, 1 725 tpm ou selon les indications, roulements à billes et échauffement maximal de 40 °C (104 °F).

.7 Moteurs d'une puissance égale ou supérieure à 746 W (1 HP) : triphasés, 600 V, EEMAC, bobinage imbriqué double de classe F et échauffement de classe B, 1 725 tpm ou selon les indications et roulements à billes pour service intensif.

.8 Les moteurs doivent être conçus pour fonctionner de façon satisfaisante dans les limites de fluctuations de tension de plus ou moins 10 %.

.9 Chaque moteur doit être conforme à ce qui suit :

.1 Châssis C.E.M.A.;

.2 Service continu;

.3 Induction à cage d'écureuil;

.4 Couple de démarrage normal;

.5 Coussinet sans friction;

.6 Totalement fermé refroidi à l'air.

.10 Les moteurs doivent avoir les caractéristiques données à la description de chaque appareil. Ils doivent être conçus pour une vibration minimale et un fonctionnement silencieux.

.11 Les moteurs doivent être fabriqués selon les normes de la CSA C22.2 et la norme de l'AMEEC M1-6 et doivent avoir un facteur de service de 1,15.

.12 Les moteurs jusqu'à 5 595 W (7,5 HP) doivent être pourvus de roulements à billes à lubrification permanente et les moteurs de 7 460 W (10 HP) et plus doivent être pourvus de roulements à billes ou à rouleaux lubrifiés à la graisse.

.13 Le fabricant d'un appareil motorisé est responsable du choix du moteur. La puissance du moteur en HP, indiquée aux plans et devis, sera considérée comme un minimum. Si la grosseur d'un moteur devait être augmentée, l'Entrepreneur sera responsable des changements causés à toutes les autres spécialités.

.14 Moteurs à deux vitesses :

.1 À simple enroulement si la basse vitesse est de 50 % de la haute vitesse;

.2 À deux enroulements si la basse vitesse est autre que 50 % de la haute vitesse;

.3 Démarreurs à coordonner avec la Division 26.

.15 La protection contre la surchauffe sera à thermistors « PTC » montés à l'usine, un sur chaque phase, raccordés à des bornes repérées et installés dans la boîte de jonction du moteur. Fournir les thermistors pour les moteurs de 14 920 W (20 HP) et plus :

.1 Tension : 120 V;

.2 Contacts de sortie : 4 A continu, 15 A rupture de circuit;

.3 Température ambiante : -20 °C à 55 °C (-4 °F à 131 °F);

.4 Consommation d'énergie : 3,5 VA;

.5 Produits acceptables : Siemens, modèle 3UN8.

.16 Produits acceptables : Westinghouse; C.G.E.; Toshiba.

.1 Moteurs à haut rendement : G.E. KS Premium Efficiency; Toshiba EQP 3+; Marathon XR1 High Efficiency.

.17 Installation :

.1 Installer le câblage, les raccordements flexibles et le système de mise à la terre.

.2 Vérifier le sens de rotation avant de coupler les moteurs à l'équipement entraîné.

1.10 ENTRAÎNEMENT PAR COURROIES

.1 Ajuster les courroies renforcées sur des poulies appropriées au mécanisme d'entraînement. Toutes les courroies des appareils à courroies multiples doivent être appareillées.

.2 À moins d'indication contraire, utiliser des poulies en fonte ou en acier, fixées à l'arbre au moyen de clavettes amovibles.

.3 Moteurs d'une puissance inférieure à 7 460 W (10 HP) :

.1 Utiliser des poulies d’entraînement standard à diamètre primitif réglable. Choisir une poulie dont la vitesse obtenue, au point médian de réglage, correspond à la vitesse prescrite en tpm.

.4 Moteurs d'une puissance égale ou supérieure à 7 460 W (10 HP) :

.1 À moins d'indication contraire, utiliser une poulie à douille conique en deux parties et à rainure de clavetage ayant un pas fixe. Fournir une poulie d'un diamètre approprié aux exigences d'équilibrage du réseau.

.5 Les mécanismes d'entraînement doivent avoir une puissance nominale égale à au moins 1,5 fois celle indiquée sur la plaque signalétique du moteur. Maintenir les efforts hors axe des arbres d'entraînement primaires à l'intérieur des limites de calcul établies par le fabricant.

.6 Les moteurs doivent être montés sur des plaques de réglage à glissières permettant l’ajustement de l'entraxe des poulies.

.7 Régler la tension des courroies avant la mise en marche et, de nouveau, après les 100 premières heures de fonctionnement.

.8 Fournir et installer les poulies et les courroies d'entraînement nécessaires pour permettre l’équilibrage définitif du débit d'air des appareils.

1.11 GRILLAGES DE PROTECTION

.1 Munir les entraînements découverts de grillages de protection.

.2 Les grillages doivent avoir les caractéristiques suivantes :

.1 Treillis en métal déployé soudé à un cadre en acier;

.2 Parties supérieures et inférieures en tôle d'au moins 1,2 mm (0,047 po) d'épaisseur;

.3 Trous de 38 mm (1½ po) de diamètre dans l'axe des deux arbres pour y insérer un tachymètre;

.4 Amovibles pour permettre l'entretien.

.3 Prévoir des moyens pour lubrifier les entraînements et pour utiliser les instruments d'essai sans avoir à enlever les grillages de protection.

.4 Installer les protecteurs de courroies de façon à permettre le déplacement des moteurs pour régler la tension des courroies.

.5 Protecteurs pour accouplements souples :

.1 En forme de « U », en acier doux galvanisé, ayant au moins 1,6 mm (0,063 po) d'épaisseur;

.2 Solidement fixés en place;

.3 Amovibles pour permettre l'entretien.

.6 Protecteurs pour bouches d'aspiration et de refoulement de ventilateur :

.1 Grillages en fil métallique ou en métal déployé galvanisé, à mailles de 19 mm (¾ po);

.2 Grillages dont la section libre correspond à un minimum de 80 % de la section des bouches d'aspiration et de refoulement;

.3 Solidement fixés en place;

.4 Amovibles pour permettre l'entretien.

1.12 TRAVERSÉES

.1 Partout où des gaines, des tuyaux ou des conduits passent à travers une dalle, un mur ou des cloisons, un espace libre minimal de 25 mm (1 po) doit être laissé sur le pourtour, entre ceux-ci et les cloisons ou dalles traversées. Cet espace doit être augmenté à 50 mm (2 po) pour la tuyauterie de protection incendie de DN 4 et plus.

.2 Manchons de traversée :

.1 Installer des manchons aux endroits où la tuyauterie traverse des ouvrages en maçonnerie ou en béton, ou des ouvrages cotés pour leur résistance au feu.

.2 Utiliser, comme manchons, des tuyaux en acier de série 40 avec collerette fixée au centre par soudure continue ou des manchons de type rétractable. Pour la tuyauterie en matière plastique, les manchons de type rétractable doivent être employés.

.3 Installer des manchons de 50 mm (2 po) nominal minimum plus grand que le diamètre nominal des tuyaux une fois isolés. Ces manchons doivent être de 100 mm (4 po) nominal minimum plus grand pour les tuyaux de protection incendie de DN 4 et plus. Le diamètre du manchon doit être suffisant pour permettre l'installation de la tuyauterie et de son isolant thermique.

.4 Installer les manchons de manière qu'ils affleurent les surfaces des murs, ainsi que les planchers en béton coulé directement sur le sol. Ils dépasseront de 50 mm (2 po) le fini des planchers des salles de mécanique et de 25 mm (1 po) tous les autres planchers.

.5 S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre les tubes ou les tuyaux en cuivre et les manchons en métal ferreux.

.3 Dans le cas de traversées de murs de fondation ou de planchers situés sous le niveau du sol, calfeutrer l'espace libre autour de la canalisation avec un mastic conforme à la norme ONGC-19-GP-9Ma, ignifuge et non durcissant.

.4 L'Entrepreneur doit défrayer le coût du perçage, de la finition et des réparations occasionnés par ses travaux.

.5 Tout percement de la structure ne sera effectué qu'avec l'approbation écrite de l'Ingénieur en structure.

.6 Lorsque les travaux exigeront le perçage de membranes imperméables existantes ou proposées, celui-ci doit être effectué suivant les directives de l'Architecte et de l'Entrepreneur responsables de ces membranes.

1.13 MATÉRIAUX COUPE-FEU

.1 Bien remplir les vides autour des canalisations. Se reporter à la section 21 05 14.

.2 Les tuyaux non chauffés sans calorifuge, qui ne sont pas assujettis à un mouvement particulier, ne demandent pas de traitement spécial.

.3 Les tuyaux chauffés sans calorifuge, assujettis à un certain mouvement, doivent être recouverts d'un matériau lisse et incombustible, permettant un certain mouvement du tuyau sans risque d'endommager le matériau coupe-feu.

1.14 ROSACES

.1 Installer des rosaces là où la tuyauterie traverse des murs, des cloisons, des planchers et des plafonds finis.

.2 Utiliser des rosaces en laiton chromé ou nickelé ou en acier inoxydable de nuance 302, du type monopièce et munies de vis d'arrêt.

.3 Le diamètre extérieur des rosaces doit être supérieur à celui de l'ouverture ou du manchon qu'elles doivent dissimuler.

.4 Le diamètre intérieur des rosaces doit s’adapter parfaitement au diamètre extérieur des canalisations.

.5 Lorsqu'un manchon dépasse le plancher fini, la rosace cachera le prolongement du manchon.

1.15 ESSAIS

.1 Effectuer les essais en présence de l'Ingénieur ou du Propriétaire.

.2 Ne pas calorifuger ni dissimuler les ouvrages avant qu'ils aient été éprouvés et approuvés par l'Ingénieur.

.3 Tuyauterie :

.1 Sauf indication contraire, mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période de 4 h.

.2 Faire l'essai hydrostatique des réseaux de tuyauterie d'eau de chauffage, de refroidissement et de vapeur, à une pression égale à 1½ fois la pression de service du réseau, mais non inférieure à 860 kPa (125 lb/po^2).

.3 Faire l'essai des réseaux de gaz naturel et du gaz propane conformément à la norme CAN/CSA -B149.1 ainsi qu'aux exigences des autorités compétentes.

.4 Faire l'essai hydrostatique des tuyauteries d'évacuation et de ventilation, conformément au Code national de la plomberie et aux exigences des autorités compétentes.

.5 Faire l'essai de la tuyauterie d'eau potable, froide et chaude, ainsi que de circulation d'eau potable chaude, conformément au Code national de la plomberie et aux exigences des autorités compétentes.

.6 Faire l'essai des réseaux de protection incendie conformément aux exigences des autorités compétentes et selon les prescriptions des normes NFPA 13 et NFPA 14.

.4 Le matériel doit être mis à l'essai conformément aux prescriptions des sections pertinentes.

.5 Avant de procéder aux essais, isoler toute pièce d'équipement ou autre matériel non conçu pour résister aux pressions d'essai ou aux moyens utilisés.

.6 Tous les résultats d'essais doivent être remis à l'Ingénieur sur les formulaires appropriés.

1.16 PORTES D'ACCÈS ARCHITECTURALES

.1 Fournir des portes d'accès permettant d'accéder au matériel mécanique dissimulé pour le faire fonctionner, le vérifier et en faire l'entretien.

.2 Lorsque les portes d'accès seront installées dans les divisions ou plafonds ignifuges, elles auront une résistance au feu égale aux cloisons concernées et seront d'un type approuvé et marqué par ULC.

.1 Produits acceptables : CAN-AQUA, série CA-FR; ACUDOR, série FW-5050.

.3 Portes montées d'affleurement, mesurant 600 mm x 600 mm (24 po x 24 po) dans le cas d'un trou d'accès, et 300 mm x 300 mm (12 po x 12 po) dans le cas d'un trou de main, à

moins d'indication contraire et s'ouvrant à 180°, à angles arrondis, munies de charnières, de verrous à ouverture par tournevis et de ferrures d'ancrage.

.4 Matériau :

.1 Dans le cas de surfaces particulières, telles que les carreaux de céramique ou le marbre, utiliser des portes en acier inoxydable présentant un fini satin brossé ou poli, selon les directives du Propriétaire.

.2 Dans le cas de surfaces courantes, utiliser des portes en acier revêtues d'une couche d'apprêt.

.3 Dans le cas des murs ou plafonds humides de plâtre ou terrazzo, les portes d'accès seront en acier recouvert d'une couche d'apprêt, modèle à fond de plâtre perforé pour les surfaces peintes. Pour les surfaces de terrazzo, utiliser le couvercle en acier inoxydable :

.1 Produits acceptables : CAN-AQUA, séries CA-UA et CA-UASS; ACUDOR, série UF-5000.

.4 Dans le cas des plafonds à carreaux acoustiques, les portes d'accès seront en acier recouvert d'une couche d'apprêt, de dimensions qui permettent d'encastrer entièrement un carreau standard, dans l'ouverture de la porte.

.5 Dans le cas des planchers de béton ou de terrazzo, les portes d'accès seront à dessus antidérapant assujetti avec dispositif de levage :

.1 Produits acceptables : ZURN, ZNAB-1460-12 et ZNAB-1460-13 « rond »; SMITH 4930 et 4810 « rond ».

.6 Dans le cas des planchers de linoléum ou de carrelage, les portes d'accès seront en retrait pour permettre d'y encastrer le revêtement de plancher. Elles seront munies d'un dispositif de levage.

.1 Produits acceptables : ZURN ZNAB-1460-11 et ZNAB-1460-14 « rond ».

.5 Installation :

.1 Situer les ouvertures de manière à permettre l'accès aux éléments dissimulés.

.2 Situer les ouvertures de manière que les trous de visite ou les trous de main, selon le cas, soient facilement accessibles.

1.17 IDENTIFICATION DES ACCÈS AUX POINTS DE COMMANDE

.1 Dans tous les plafonds en tuiles acoustiques, l'Entrepreneur doit identifier, au moyen d'un bouton posé sur le « T » inversé, la tuile donnant accès aux points de commande, tels que les registres, les portes d'accès ou autres.

.2 Les têtes de ces boutons seront peintes selon la légende suivante :

COULEUR	POINT DE COMMANDE
Jaune	Boîte de fin de course
Vert	Registre de régulation
Rouge	Porte d'accès dans un conduit de ventilation
Gris	Robinets (tuyauterie d'eau réfrigérée)
Noir	Registre coupe-feu
Violet	Robinets (tuyauterie de chauffage)
Bleu	Points de mesure pour lecture de la vitesse de l'air

.3 Cette légende doit être incluse dans la liste des dessins d'atelier à fournir.

1.18 RACCORDS DIÉLECTRIQUES

.1 Généralités :

.1 Raccords diélectriques compatibles avec le type de réseau et de même pression d'opération que les autres accessoires de tuyauterie du réseau.

.2 À utiliser pour joindre des tuyaux faits de métaux différents et empêcher l'effet galvanique.

.2 Pour tuyaux d'un diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : les raccords doivent être du type union.

.3 Pour tuyaux d'un diamètre égal ou supérieur à DN 2½ : les raccords doivent être du type à brides.

1.19 ROBINETS DE VIDANGE

.1 Sauf indication contraire, monter des robinets de vidange aux points bas, près des robinets d'isolement, et à la base de toutes les colonnes de service de plomberie et hydroniques.

.2 Sauf indication contraire, les robinets doivent avoir un diamètre DN ¾. Ils doivent être en bronze, à extrémité filetée pour le raccordement d'un tuyau souple et munis d'un chapeau et d'une chaînette.

.3 Produits acceptables : Toyo-R/W, n° 5046; Newman Hattersley 1969 CAP; Milwaukee.

1.20 NETTOYAGE ET RÉGLAGE FINAL

.1 Nettoyer le matériel et les appareils mécaniques.

.2 Nettoyer l'intérieur et l'extérieur de tous les éléments et appareils. Au besoin et selon la décision de l'Ingénieur, passer l'aspirateur à l'intérieur des conduits d'air et des appareils de traitement de l'air.

.3 Équilibrer tous les réseaux, et régler et ajuster chaque pièce d'équipement de façon que tout fonctionne efficacement.

.4 Juste avant la réception provisoire des installations, nettoyer et remettre à neuf tous les appareils et les laisser en parfait état de fonctionnement. Remplacer tous les filtres des réseaux aérauliques et nettoyer toutes les crépines des réseaux hydroniques.

1.21 NIVEAU DE BRUIT

.1 Le niveau de bruit dans les locaux, causé par les équipements et les systèmes mécaniques, ne doit pas dépasser les valeurs du tableau suivant :

Locaux		Niveau RC
.1	Vestibules, corridors	35
.2	Salles de toilettes, douches, vestiaires	40
.3	Bureaux privés	25
.4	Bibliothèque	30
.5	Salles de classe	30
.6	Cafétéria	40
.7	Autres locaux	Selon les normes ASHRAE

1.22 DIAMÈTRE DES TUYAUX ET DES ACCESSOIRES

.1 Le diamètre des tuyaux ne doit diminuer que lorsqu'un diamètre inférieur est indiqué aux plans.

.2 Sauf indication contraire, la robinetterie et les accessoires doivent être de même diamètre que le tuyau sur lequel ils sont installés.

.3 Aux raccordements des appareils comme les serpentins, les échangeurs, les pompes et autres, la robinetterie et les accessoires doivent être de même diamètre que la tuyauterie d'alimentation et de retour et non du diamètre d'entrée ou de sortie des appareils.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 GÉNÉRALITÉS

.1 À moins d'indication contraire, tous les travaux indiqués aux plans et aux devis font partie du contrat et sont aux frais de l'Entrepreneur général. Les plans et les devis sont des documents complémentaires. L'Entrepreneur général est responsable de l'exécution de tous les travaux, incluant ceux qu'il confie à des sous-traitants.

.2 Les travaux visés par le présent contrat consistent en la fourniture, le transport, l'installation, le support, le raccordement, l'identification, les épreuves, la mise en service, le calibrage, le balancement et la programmation de travaux de calorifugeage, de protection incendie, de plomberie, de réseaux caloporteurs, de chauffage, de refroidissement, de géothermie, de ventilation, de climatisation et de régulation automatique tel qu'indiqué aux dessins et/ou au devis.

.3 Fournir tous les matériaux, la main-d'œuvre, les outils, les appareils de levage, les échafaudages, les supports temporaires à la structure, les grues et les services nécessaires à la réalisation des travaux.

.4 Les travaux doivent être complets, fonctionnels et sécuritaires, incluant tous les menus ouvrages nécessaires à leur parachèvement, même si ces menus ouvrages ne sont pas indiqués aux plans et/ou devis.

1.2 ENTREPRENEURS SPÉCIALISÉS (SOUS-TRAITANTS)

.1 La division des travaux de mécanique entre les différents Entrepreneurs spécialisés n'a pour objectif que d'aider ces entrepreneurs à connaître l'étendue de leurs travaux afin de préparer leur soumission. Donc, toute réclamation de supplément basée sur la division des travaux sera rejetée par le Propriétaire et elle devra être adressée à l'Entrepreneur général qui est responsable de la totalité des travaux.

.2 Les travaux de mécanique doivent être réalisés par les Entrepreneurs suivants :

- .1 Entrepreneur en calorifugeage;
- .2 Entrepreneur en protection incendie;
- .3 Entrepreneur en plomberie/réseaux caloporteurs/chauffage et refroidissement;
- .4 Entrepreneur en géothermie (forage);
- .5 Entrepreneur en ventilation/climatisation;
- .6 Entrepreneur en régulation automatique.

.3 Se reporter à la « Liste des sections » du devis où les travaux sont énumérés et attribués aux Entrepreneurs concernés.

.4 Chaque Entrepreneur spécialisé doit examiner l'ensemble des plans et devis afin d'être avisé de l'étendue de ses travaux, de la coordination et des interfaces avec les autres disciplines.

.5 Lorsqu'une section du devis ou un plan est attribué à plus d'un entrepreneur spécialisé, cela signifie que chacun de ces entrepreneurs doit effectuer les travaux décrits dans cette section qui sont associés à sa discipline.

.6 L'Entrepreneur général doit s'assurer, avant de présenter sa soumission, que les prix des sous-traitants qu'il utilise dans la préparation de sa soumission couvrent la totalité des travaux de mécanique indiqués aux documents de soumission. Dans l'éventualité où des travaux ne sont attribués à aucun Entrepreneur spécialisé, ils sont aux frais de l'Entrepreneur général.

1.3 CALORIFUGEAGE

.1 Se reporter aux indications au devis et aux plans;

.2 Fournir et installer les systèmes de calorifuge pour tous les systèmes hydroniques et aérauliques.

1.4 PROTECTION INCENDIE

.1 En plus des travaux décrits ailleurs aux plans et/ou devis, l'Entrepreneur en protection incendie doit effectuer les travaux suivants :

- .1 La fourniture à l'Entrepreneur général de toutes les portes d'accès architecturales servant à donner accès aux équipements mécaniques qu'il a installés et qui nécessitent un accès pour l'opération et pour l'entretien;
- .2 Les percements de sa discipline jusqu'à 152,4 mm (6 po) de diamètre ou de 152,4 mm x 152,4 mm (6 po x 6 po);
- .3 Les travaux de tuyauterie d'alimentation d'eau domestique indiquée au plan;
- .4 La fourniture et l'installation de la tuyauterie de gicleurs, des têtes et de tous les accessoires associés à l'installation;
- .5 Fournir et installer les extincteurs et les cabinets;
- .6 Les services d'un ingénieur pour concevoir des plans d'installation certifiés et la préparation des calculs hydrauliques;
- .7 Tous les travaux associés à la livraison d'une installation complète et fonctionnelle.

1.5 PLOMBERIE/RÉSEAUX CALOPORTEURS/CHAUFFAGE ET REFROIDISSEMENT

.1 En plus des travaux décrits ailleurs aux plans et/ou devis, l'Entrepreneur en plomberie/réseaux caloporteurs doit effectuer les travaux suivants :

.1 La fourniture à l'Entrepreneur général de toutes les portes d'accès architecturales servant à donner accès aux équipements mécaniques qu'il a installés et qui nécessitent un accès pour l'opération ou l'entretien;

.2 Les percements de sa discipline jusqu'à 152,4 mm (6 po) de diamètre ou de 152,4 mm x 152,4 mm (6 po x 6 po);

.3 Les travaux de plomberie et de réseaux caloporteurs de tous les équipements et les appareils du projet, incluant ceux fournis par d'autres, comme :

.1 Les appareils fournis par le Propriétaire ou par d'autres Entrepreneurs;

.2 Les équipements de cuisine;

.3 Les équipements aérauliques;

.4 Les humidificateurs;

.5 Le drainage des plénums de ventilation;

.6 Tout autre équipement fourni par d'autres et qui nécessite des travaux de plomberie ou de tuyauterie.

.4 Le balancement hydronique des nouvelles installations et le remplissage des réseaux;

.5 Les travaux de gaz naturel;

.6 Les cheminées et des carneaux pour les appareils fournis par cette section;

.7 L'installation des équipements fournis par d'autres, mais qui doivent s'intégrer à la tuyauterie, tels que les robinets motorisés, les puits d'immersion, les accessoires de manufacturier livrés séparément au chantier, etc.;

.8 Les travaux de tuyauterie d’alimentation d’eau domestique, de drainage pluviale et de drainage sanitaire intérieur jusqu’à 1 m (39 po) à l’extérieur du bâtiment;

.9 Fournir et installer les condenseurs à l’air ainsi que les capteurs solaires et les thermopompes eau-eau;

.10 Tous les travaux de mise en marche et d’essai pour les équipements fournis par le présent entrepreneur;

.11 Fournir les liquides et remplir tout le réseau hydronique.

1.6 TRAVAUX DE GÉOTHERMIE (FORAGE)

.1 L'Entrepreneur en forage doit construire un système d'échangeurs géothermiques composé d'une série de puits verticaux, comprenant principalement la fourniture et l'installation des éléments suivants :

.1 Le forage des puits pour les échangeurs verticaux;

.2 Le tubage des puits;

.3 La tuyauterie verticale des échangeurs verticaux;

.4 L'injection de coulis dans les puits des échangeurs verticaux;

.5 La tuyauterie de distribution horizontale, à partir de la salle mécanique jusqu'aux puits;

.6 Les essais d'étanchéité;

.7 L'isolant qui est sous forme de panneaux;

.8 Les percements de sa discipline jusqu'à 152,4 mm (6 po) de diamètre ou 152,4 mm x 152,4 mm (6 po x 6 po);

.9 Tous les travaux connexes à l'installation et à l'identification pour la mise en fonction.

.2 L'Entrepreneur en forage doit être spécialisé en forage de puits géothermiques.

1.7 VENTILATION/CLIMATISATION

.1 En plus des travaux décrits ailleurs aux plans et/ou devis, l'Entrepreneur en ventilation/climatisation doit effectuer les travaux suivants :

.1 La fourniture à l'Entrepreneur général de toutes les portes d'accès architecturales servant à donner accès aux équipements mécaniques qu'il a installés et qui nécessitent un accès pour l'opération ou l'entretien;

.2 Les percements de sa discipline jusqu'à 152,4 mm (6 po) de diamètre ou 152,4 mm x 152,4 mm (6 po x 6 po);

.3 Le balancement aéraulique des nouvelles installations;

.4 Fournir, installer et mettre en marche les thermopompes eau/air, les humidificateurs, les ventilateurs et les centrales d’air;

.5 La coordination avec les autres disciplines mécanique et électrique pour l’installation des équipements. L’Entrepreneur en ventilation/climatisation doit coordonner le passage des conduits de ventilation et l’installation des équipements de sa discipline avec l’éclairage, la tuyauterie des autres disciplines et les accès requis aux équipements;

.6 Fournir et installer tout le réseau de conduits aérauliques incluant toutes les accessoires requis pour livrer un bâtiment complet et fonctionnel.

1.8 RÉGULATION AUTOMATIQUE

.1 En plus des travaux décrits ailleurs aux plans et/ou devis, l'Entrepreneur en régulation automatique doit effectuer les travaux suivants :

.1 La fourniture à l'Entrepreneur général de toutes les portes d'accès architecturales servant à donner accès aux équipements mécaniques qu'il a installés et qui nécessitent un accès pour l'opération ou l'entretien;

.2 Les percements de sa discipline jusqu'à 152,4 mm (6 po) de diamètre ou 152,4 mm x 152,4 mm (6 po x 6 po);

.3 Fournir un poste de commande situé dans la salle mécanique;

.4 Faire la mise à l'essai de tous les systèmes de contrôles par le système DDC;

.5 Donner les séances de formation permettant le transfert des systèmes au propriétaire;

.6 Respecter les standards d'installation de la commission scolaire de la Rivière-du-Nord.

1.9 PROGRAMME DES TRAVAUX ET PÉRIODES DE TRAVAIL

.1 Se reporter aux conditions générales du Propriétaire et aux documents d'architecture pour être avisé du programme d'exécution des travaux afin d'en tenir compte dans la soumission présentée. Aucun supplément ne sera accordé par le Propriétaire relativement à l'ignorance de ce programme d'exécution.

1.10 APPAREILS ET MATÉRIAUX PRESCRITS ET ÉQUIVALENCE

.1 Se reporter à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.11 DURÉE DE LA PÉRIODE DE FORMATION

.1 La durée de la formation technique du personnel du Propriétaire est établie comme suit :

.1 Protection incendie : 8 heures.

.2 Plomberie/réseaux caloporteurs/chauffage/refroidissement : 16 heures.

.3 Géothermie (forage) : 4 heures.

.4 Ventilation/climatisation : 16 heures.

.5 Régulation automatique : se reporter à la section de régulation automatique.

1.12 TRAVAUX CONNEXES AUX TRAVAUX DE MÉCANIQUE

.1 Ces travaux connexes aux travaux de mécanique doivent être exécutés par l'Entrepreneur général ou par ses sous-traitants autres que les Entrepreneurs en mécanique.

.2 Ces travaux comprennent, sans s'y limiter :

- .1 L'alimentation et le raccordement électriques des équipements de mécanique selon les documents d'électricité;
- .2 L'imperméabilisation et l'étanchéité;
- .3 La peinture de finition;
- .4 Les percements, les ouvertures et les saignées, qui dépassent 152,4 mm (6 po) de diamètre, de longueur ou de largeur dans les murs, les planchers, les plafonds, les toits et autres;
- .5 L'installation des portes d'accès architecturales;
- .6 L'excavation, le remplissage et la compaction;
- .7 Les travaux de béton;
- .8 Le ragréage, le scellement et la finition architecturaux des ouvertures;
- .9 Les puits techniques et les soufflages;
- .10 Le renforcement structural des ouvertures requises pour les travaux de mécanique incluant les linteaux dans les murs de maçonnerie;
- .11 Le démontage des faux-plafonds et leur réinstallation une fois les travaux exécutés dans les entreplafonds;
- .12 Les bris et la réparation des dalles de béton;
- .13 Sauf indication contraire aux documents d'architecture, la remise dans leur état initial des éléments du bâtiment qui sont affectés par les travaux comme les cloisons, les puits techniques, les planchers, la peinture, les plafonds, les faux-plafonds et autres;
- .14 Le bouchage des ouvertures qui ne sont pas réutilisées;
- .15 Tout autre travail nécessaire à la réalisation des travaux de mécanique.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Extincteurs portatifs.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 – Mécanique-Électricité – Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec » et conformément à la réglementation municipale.

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

- .1 American National Standards Institute/National Fire Protection Association (ANSI/NFPA).
  - .1 ANSI/NFPA 10, Standard for Portable Fire Extinguishers.
- .2 Conseil national de recherches Canada (CNRC).
  - .1 Code national du bâtiment (CNB)
  - .2 Code national de prévention des incendies (CNPI).
- .3 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).
  - .1 CAN/ULC-S504, Extincteurs à poudre chimique.
  - .2 CAN/ULC-S508, Norme sur la classification et essais sur foyers types des extincteurs.
  - .3 CAN/ULC-S554, Extincteurs à agent à base d'eau.
- .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
  - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques :

.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.

.3 Soumettre les dessins d'atelier requis.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

.1 Emballage, transport, manutention et déchargement :

.1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.

.2 Livrer les matériaux et le matériel en bonne condition sur le chantier et dans leur contenant d'origine fermé, portant une inscription indiquant la marque, le fabricant et l'homologation ULC.

.2 Entreposage et protection :

.1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur conformément aux recommandations du fabricant, dans un endroit propre, sec et bien aéré.

.2 Remplacer les matériaux et le matériel défectueux ou endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 EXTINCTEURS À POUDRE POLYVALENTE

.1 Extincteurs portables à poudre polyvalente, à pression permanente, rechargeables, munis d'un tuyau souple avec robinet de fermeture et manomètre.

.2 Caractéristiques :

   .1 Homologation : CAN/ULC-S504

   .2 Classes de feux : A, B et C

   .3 Classe ULC minimale : 4-A : 80-B : C

   .4 Capacité minimale : 4,5 kg (10 lbs).

   .5 Activation : pression permanente.

   .6 Produits acceptables :

      .1 Risques légers et ordinaires : Ansul, modèle AA10S; Amerex, modèle B441; Pyrochem, modèle PC10SABC+1

2.2 EXTINCTEURS À SOLUTION AQUEUSE

.1 Extincteurs portables à solution aqueuse pour cuisine, rechargeables, cylindres en acier inoxydable, à pression permanente, munis d'un tuyau souple avec robinet de fermeture et manomètre.

.2 Produits acceptables : Ansul K-Guard, modèle K01-2; Amerex, modèle B260; Pyrochem, modèle KS 6000.

.3 Caractéristiques :

   .1 Homologation : CAN/ULC-S554

   .2 Classes de feux : A et K

   .3 Classe ULC minimale : 1-A : K

   .4 Capacité minimale : 6 L (1.6 gal US).

   .5 Activation : pression permanente.

.6 Produits acceptables : Ansul K-Guard, modèle K01-2; Amerex, modèle B260; Pyrochem, modèle KS 6000.

2.3 EXTINCTEURS À AGENT PROPRE

.1 Extincteurs portatifs à agent propre fonctionnant à l'aide d'une poignée, munis d'un tuyau souple et d'une lance avec robinet d'arrêt et d'une jauge de pression pour salle de serveur et local d'informatque.

.2 Caractéristiques :

- .1 Homologation : CAN/ULC-S566 et UL-2129.
- .2 Classes de feux : A, B et C.
- .3 Classe UL/ULC minimale : 2A-10B-C.
- .4 Capacité minimale d'agent extincteur : 6 kg (13,25 lb).
- .5 Agent extincteur : FE-36.
- .6 Produits acceptables :
  - .1 Ansul, modèle CleanGuard FE13.

2.4 SUPPORTS POUR EXTINCTEURS

.1 Supports du type recommandé par le fabricant des extincteurs.

2.5 ARMOIRES POUR EXTINCTEURS

.1 Armoires pour montage en surface ou semi-encastré selon les indications, en acier de 1,6 mm d'épaisseur, avec porte en acier de 2,5 mm d'épaisseur s'ouvrant à 180 et munie d'un dispositif de verrouillage.

.2 Armoires ayant un degré de résistance au feu équivalant à celui de l'ouvrage sur lequel elles seront installées.

.3 Portes d'armoire : avec panneau en verre de 5 mm d'épaisseur.

.4 Revêtement de finition :

- .1 Caisse : revêtue d'une peinture primaire.
- .2 Porte et cadre : en acier inoxydable, au fini satiné n° 4.

.5 Produits acceptables.

.1 Cabinets semi-encastrés : Guardian, modèle 1840 ou FR1840.

.2 Cabinets encastrés : CFH; Guardian; Larsen's.

2.6 MARQUAGE

.1 Extincteurs marqués conformément aux recommandations de la norme NFPA 10.

.2 Attacher, coller ou apposer, sur l'extincteur, une étiquette avec inscription bilingue indiquant l'année et le mois de l'installation. Un espace doit être prévu pour l'inscription des dates d'entretien périodique.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

.1 Conformité : se conformer aux exigences, recommandations écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à la mise en œuvre des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 INSTALLATION

.1 Installer ou monter les extincteurs dans des armoires ou sur des supports, conformément à la norme NFPA 10 et selon les indications.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ PAR LE FABRICANT SUR PLACE

.1 Contrôles effectués sur place par le fabricant :

.1 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Systèmes coupe-feu et de contrôle de la fumée, matériaux et méthodes d'installation connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

- .1 American National Standards Institute/National Fire Protection Association (ANSI/NFPA).
  - .1 NFPA 101, « Life Safety Code ».
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
  - .1 ASTM E2174, Standard Practice for On-site Inspection of Installed Fire Stops.
- .3 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).
  - .1 CAN/ULC-S101, Méthodes d'essai normalisées de résistance au feu pour les bâtiments et les matériaux de construction.
  - .2 CAN/ULC-S102, Méthode d'essai normalisée pour les caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et assemblages.
  - .3 CAN/ULC-S115, Essai de comportement au feu des ensembles coupe-feu.
- .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
  - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Dessins d'atelier :

.1 Les dessins d'atelier doivent inclure ce qui suit :

.1 L'emplacement, les matériaux, les pièces de renfort, les ancrages, les fixations et la méthode de mise en œuvre proposés.

.2 Les détails de construction doivent refléter précisément les conditions réelles de mise en œuvre.

.3 Fiches techniques :

.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.

.4 Échantillons :

.1 Soumettre des échantillons de chaque type de coupe-feu, contrôles de fumée et accessoires pour approbation.

.5 Rapports des essais :

.1 Selon la norme CAN/ULC-S101 portant sur la résistance au feu des éléments de construction, et la norme CAN/ULC-S102 portant sur les caractéristiques de combustion superficielle.

.2 Soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel coupe-feu visés satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.6 Certificats :

.1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.7 Instructions du fabricant :

.1 Soumettre les instructions de mise en œuvre fournies par le fabricant, y compris toute indication visant des méthodes particulières de manutention, de mise en œuvre et de nettoyage.

.8 Contrôles effectués sur place par le fabricant :

.1 Soumettre les rapports écrits du fabricant dans les trois jours suivant l'exécution des contrôles portant sur la conformité des travaux, tel qu'il est indiqué à l'article CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE, de la PARTIE 3.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Une description des produits, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et les caractéristiques techniques;

.2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;

.3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

1.6 DESCRIPTION DES TRAVAUX

.1 Fournir le personnel requis, ainsi que les matériaux, les équipements et les services nécessaires pour l'installation des coupe-feu et des contrôles de la fumée autour des services mécaniques qui traversent des éléments du bâtiment ayant une résistance au feu.

1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

.1 Les travaux de cette section doivent être exécutés par une personne spécialisée, agréée par le fabricant du coupe-feu, employant du personnel qualifié, certifié et expérimenté dans l'application de coupe-feu et l'installation de contrôles de fumée.

.2 Tous les travaux doivent être de qualité supérieure selon la meilleure pratique de l'industrie et en stricte conformité avec les spécifications écrites des fabricants.

.3 Dans le cas d'éléments coupe-feu pour lesquels le fabricant ne fournit aucun assemblage ULC ou cUL homologué, dérivé d'éléments similaires cotés UL ou soumis à d'autres essais, des dessins de ces éléments produits par l'Ingénieur du fabricant doivent alors être présentés aux autorités locales ayant juridiction, qui les étudieront et les approuveront avant leur installation.

.4 Réunions de chantier : les contrôles effectués sur place par le fabricant, prescrits à l'article CONTRÔLE DE QUALITÉ SUR PLACE, de la PARTIE 3, doivent comprendre des visites de chantier aux étapes suivantes :

  .1 Une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier, et les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux de mise en œuvre de l'ouvrage;

  .2 Une fois les travaux achevés et le nettoyage terminé.

1.8 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

.1 Emballage, transport, manutention et déchargement :

  .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.

  .2 Livrer les matériaux et le matériel en bonne condition sur le chantier et dans leur contenant d'origine fermé, portant une inscription indiquant la marque, le fabricant et l'homologation ULC.

.2 Entreposage et protection :

  .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur conformément aux recommandations du fabricant, dans un endroit propre, sec et bien aéré.

  .2 Remplacer les matériaux et le matériel défectueux ou endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 MATÉRIAUX

.1 Ensembles coupe-feu et pare-fumée :

  .1 Matériaux et ensembles exempts d'amiante, constituant une barrière efficace contre les flammes, les fumées et les gaz, conformément à la norme CAN/ULC-S115, ayant des dimensions n'excédant pas celles de la traversée ou du point d'accès auquel ils sont destinés.

.2 Assemblages des ensembles coupe-feu et de contrôle de fumée : certifiés par les ULC, conformément aux exigences de la norme CAN/ULC-S115.

.3 L'indice de résistance au feu de l'ensemble des coupe-feu installés ne doit pas être inférieur à l'indice de résistance au feu des planchers et des murs environnants, conformément aux indications aux plans d'architecture.

.4 Produits acceptables : 3M, modèle FD-150+ pour tuyauterie en acier, fonte et cuivre, et modèle CP-25WB+ pour tuyau en matière plastique; HILTI.

.2 Ensembles coupe-feu pour traversées de services d'utilités : éprouvés au moyen d'essais réalisés selon la norme CAN/ULC-S115.

.3 Composants d'ensembles coupe-feu pour traversées de services d'utilités : certifiés par un laboratoire d'essai selon la norme CAN/ULC-S115.

.4 Le degré de résistance au feu des ensembles coupe-feu installés doit être conforme aux prescriptions du CNB.

.5 Ensembles coupe-feu et pare-fumée installés aux points d'accès à des installations dissimulées, des câbles par exemple : joints en élastomère.

.6 Ensembles coupe-feu et pare-fumée installés aux traversées de canalisations, de conduits d'air et d'autre matériel mécanique nécessitant une isolation acoustique et antivibratoire : joints en élastomère.

.7 Dispositifs coupe-feu :

.1 Dispositifs coupe-feu ultrarapides pour tuyau en matière plastique, composés d'un matériau intumescent se dilatant lorsqu'il est exposé à des températures de 149 ^{o}C (300 °F) et plus. Le matériau peut se dilater jusqu'à 25 fois son volume d'origine pour sceller l'ouverture créée par le tuyau en matière plastique.

.2 Dispositifs certifiés selon la norme CAN/ULC-S115, conformément à un essai effectué à une pression différentielle de 50 Pa (0,2 po d'eau) et offrant une ou deux heures de résistance au feu.

.3 Produits acceptables : 3M, modèle Fire Strap jusqu'à DN3; modèle Fire Stop pour DN4 et plus; HILTI.

.8 Apprêts : conformes aux recommandations du fabricant quant au matériau, au support et à l'usage prévu.

.9 Eau (le cas échéant) : potable, propre et exempte de quantités excessives de substances nuisibles.

.10 Laine minérale : fibres de roches et de scories collées avec un liant résistant à la chaleur. Température maximale de service 1 035 °C (1 895 °F). Matériaux ayant un pH pratiquement neutre.

.11 Dispositifs de retenue, de support, d'appui et d'ancrage : selon les recommandations du fabricant et compatibles avec les ensembles mis en œuvre, éprouvés et jugés acceptables par les autorités compétentes.

.12 Produits d'étanchéité pour joints verticaux : produits ne s'affaissant pas, en conformité avec les assemblages d'essais des ULC.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

.1 Se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à la mise en œuvre des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

.1 Examiner les dimensions et l'état des vides à remplir afin de déterminer l'épaisseur de matériau nécessaire et le mode de mise en œuvre à utiliser.

  .1 S'assurer que les surfaces sont propres, sèches et non gelées.

.2 Préparer les surfaces qui sont mises en contact avec les matériaux coupe-feu et pare-fumée, selon les instructions du fabricant.

.3 Assurer l'intégrité du calorifuge autour des canalisations et des conduits traversant des cloisons coupe-feu, y compris celle du pare-vapeur.

.4 Au besoin, couvrir les surfaces contiguës pour les protéger des coulures et des éclaboussures, et les débarrasser, une fois les travaux terminés, des taches ou des dépôts indésirables.

3.3 MISE EN ŒUVRE

.1 Installer les ensembles coupe-feu et pare-fumée ainsi que leurs éléments composants conformément aux instructions du fabricant, en ce qui concerne les ensembles éprouvés et homologués.

.2 Sceller les vides et les espaces libres autour des canalisations ou des dispositifs qui traversent, en totalité ou en partie, les cloisons coupe-feu, et obturer les ouvertures destinées à un usage ultérieur ainsi que les joints autour de ces dernières afin de préserver la continuité et l'intégrité de la protection coupe-feu assurée.

.3 Au besoin, installer des dispositifs de retenue temporaires et ne pas les enlever avant que la cure initiale ne soit terminée, et que les matériaux aient atteint une résistance suffisante.

.4 Façonner les surfaces apparentes ou les lisser à la truelle jusqu'à l'obtention d'un fini soigné.

.5 Enlever sans trop attendre le surplus de produit au fur et à mesure de l'avancement des travaux et dès que ceux-ci sont terminés.

3.4 ORDONNANCEMENT DES TRAVAUX

.1 Procéder à la mise en œuvre uniquement lorsque les documents/échantillons à soumettre ont été examinés par l'Ingénieur.

.2 Réaliser la protection coupe-feu des planchers avant de mettre en place les cloisons intérieures.

.3 Liaisonnement à un support métallique : la protection coupe-feu doit être réalisée avant la mise en oeuvre par projection de tout revêtement ignifuge, aux fins d'assurance du liaisonnement requis.

.4 Calorifuge des canalisations de systèmes mécaniques : composant d'un ensemble de protection coupe-feu homologué.

  .1 S'assurer que le calorifuge des canalisations est installé avant la protection coupe-feu.

3.5 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

.1 Inspections : avant de dissimuler ou de recouvrir les matériaux ou les ensembles coupe-feu, informer l'Ingénieur que les ouvrages sont prêts pour l'inspection.

.2 Contrôles effectués sur place par le fabricant :

  .1 Obtenir le rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en oeuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.

.2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.

.3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.

3.6 CONDITIONS DU CHANTIER

.1 Les températures, l'humidité relative et le contenu d'humidité des couches de fond doivent être conformes aux recommandations du fabricant pour l'application et le séchage des matériaux coupe-feu et de contrôle de la fumée.

.2 Protéger tout l'ouvrage contre les dommages et la dégradation par d'autres corps de métier, et protéger les installations des autres corps de métier contre la saleté ou les dommages provenant de ces travaux.

.3 À l'achèvement des travaux, corriger toute défectuosité et laisser les lieux dans une condition impeccable.

3.7 VÉRIFICATION

.1 Vérifier toutes les surfaces coupe-feu à sceller. Faire rapport de toute condition non conforme ou insatisfaisante à l'Entrepreneur, par écrit, avant le commencement des travaux.

.2 Retarder l'exécution des travaux jusqu'à ce que les conditions de préparation des surfaces soient acceptables.

3.8 MÉLANGE

.1 Mélanger les matériaux en stricte conformité avec les directives du fabricant.

.2 S'assurer que les composants sont bien préparés et mélangés par du personnel qualifié.

3.9 MATURATION DES ENDUITS

.1 Laisser les enduits venir à maturation selon les recommandations du fabricant.

.2 Ne pas recouvrir les matériaux avant que la maturation complète n'ait eu lieu.

3.10 INSPECTION DES TRAVAUX

.1 Aviser l'Ingénieur lorsque les travaux sont prêts pour l'inspection et avant qu'ils ne soient recouverts d'une enceinte de protection contre le feu ou d'un matériau de contrôle ou par tout autre service traversant les parois coupe-feu.

.2 Réaliser l'inspection des transpercements coupe-feu en conformité avec la norme ASTM E2174.

3.11 NETTOYAGE

.1 Une fois les travaux de mise en oeuvre et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et le matériel en surplus, de même que les déchets, les outils et l'équipement.

.2 Enlever les dispositifs de retenue temporaires, une fois la prise initiale des matériaux coupe-feu et pare-fumée terminée.

3.12 ESSAIS

.1 Effectuer des essais de simulations de pénétration de fumée lorsque demandé ou requis.

.2 Si la finition des joints, des vides ou des ouvertures décrite dans cette section démontre une émission évidente de fumée à l'essai, corriger toute défectuosité et reprendre les essais de fumée, et ce, sans frais additionnels pour le Propriétaire.

.3 Le produit simulateur de fumée ne doit pas être toxique ni tachant et doit fournir un brouillard d'une épaisseur de 80 mg/m^3 (0,00008 oz/pi^3) avec un niveau acceptable de concentration dans l'air de 50 ppm.

.4 Générer de la fumée à un taux de 4 secondes/2,8 m^3 (4 secondes/100 pi^3) en maintenant cette densité de brouillard jusqu'à ce que l'inspection soit terminée.

3.13 EMPLACEMENT DES ENSEMBLES COUPE-FEU

.1 Assurer une protection coupe-feu et pare-fumée aux éléments du bâtiment ayant une résistance au feu incluant les endroits indiqués ci-après.

  .1 Traversées de cloisons et de murs en maçonnerie, en béton et en plaques de plâtre présentant un degré de résistance au feu.

  .2 Traversées de dalles de planchers, de plafonds et de toitures présentant un degré de résistance au feu.

.3 Ouvertures d'accès et de traversée ménagées dans des cloisons coupe-feu en vue d'un usage ultérieur.

.4 Pourtour de canalisations et autre matériel mécanique et électrique traversant des cloisons coupe-feu.

.5 Conduits rigides de section supérieure à 129 cm^2 (20 po^2) : protection coupe-feu réalisée au moyen d'un cordon de matériau coupe-feu placé entre la cornière de retenue et la cloison coupe-feu, et entre la cornière de retenue et le conduit, de part et d'autre de la cloison coupe-feu.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Matériaux, matériel et méthode d'installation associés aux systèmes d'extincteurs automatiques sous eau desservant des aires chauffées.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 23 05 19.01 - Thermomètres et manomètres pour tuyauteries.

.3 Section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

.4 Section 23 05 49.01 - Systèmes de protection parasismique.

.5 Section 23 05 53.01 - Identification des réseaux et des appareils mécaniques.

.6 Section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec » et conformément à la réglementation municipale.

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

  .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Petroleum Institute (API).

    .1 ANSI/API Spec 5L, Specification for Line Pipe.

  .2 American Society for Testing and Material (ASTM).

    .1 ASTM A-47M, Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.

    .2 ASTM A-53, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.

    .3 ASTM A-135, Standard Specification for Electric-Resistance-Welded Steel Pipe.

.3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CSA B242, Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings.

.2 CSA W47.1, Certification des compagnies de soudage par fusion de l'acier.

.3 CAN/CSA B64.10-01, Guide de sélection et d'installation des dispositifs antirefoulement.

.4 Conseil national de recherches Canada (CNRC).

.1 Code national du bâtiment (CNB).

.2 Code national de prévention des incendies (CNPI).

.3 Code national de plomberie (CNP).

.5 National Fire Protection Association (NFPA).

.1 NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.

.2 NFPA 25, Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems.

.3 NFPA 170, Standard for Fire Safety and Emergency Symbols.

.4 NFPA 291, Fire Flow Testing and Marking of Hydrants.

.6 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

.1 Fiches signalétiques (FS).

.7 Underwriters Laboratories of Canada (ULC).

.1 CAN/ULC S543, Internal Lug Quick Connect Coupling for Fire Hose.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Produits :

.1 Soumettre les dessins d'atelier et les fiches techniques.

.1 Soumettre une copie de la fiche signalétique des produits utilisés selon le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT);

.2 Dessins d'atelier

.1 Soumettre les dessins d'atelier selon les prescriptions de la section 21 00 00/ 26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques et selon NFPA 13.

.1 Soumettre les dessins d'atelier signés et scellés par un ingénieur membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec.

.2 Soumettre les calculs hydrauliques et les plans d'installation, conformément aux dessins d'exécution et aux critères de calcul prescrits dans la norme NFPA 13.

.1 Les calculs hydrauliques doivent être signés et scellés par un ingénieur membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien ».

.2 Fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Données techniques tirées des catalogues et documentation du fabricant, y compris le numéro de modèle, le type et les dimensions, pour les éléments mentionnés ci-après :

.1 Tuyaux et raccords;

.2 Gicleurs;

.3 Soupape d'alarme;

.4 Appareils de robinetterie, y compris les robinets-vannes, les clapets de retenue et les robinets à soupape;

.5 Supports et suspensions pour tuyauterie;

.6 Accouplements mécaniques;

.7 Contacteurs de pression et de débit;

.8 Timbre hydraulique;

.9 Raccords pompiers;

.10 Dispositif antirefoulement.

.2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance.

.3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

.3 Fournir une copie de la norme NFPA 25 « Inspection, Testing and Maintenance of Water Based Fire Protection Systems » et l'incorporer au « Manuel d'exploitation et d'entretien ».

1.6 DIAGRAMME

.1 Soumettre un diagramme conformément aux prescriptions.

.2 Soumettre un diagramme comprenant :

.1 Un plan clé de localisation à l'échelle 1 : 500;

.2 Le plan de chaque étage (rez-de-chaussée et étage) indiquant la zone protégée par chacun des systèmes et la position des robinets de sectionnement, des détecteurs de débit et des tuyauteries de test et de drainage.

.3 Après approbation, fournir deux exemplaires laminés du diagramme à insérer dans une pellicule plastifiée et collée sur un contreplaqué dans un cadre solide en bois.

.4 Installer un diagramme dans la chambre des soupapes d'alarme et remettre l'autre au Propriétaire.

.5 Lorsqu'il y a plus d'un contrôle de zone par étage, installer un diagramme près des contrôles de zones de chaque étage pour schématiser clairement les zones protégées.

1.7 EXIGENCES DE CONCEPTION TECHNIQUE

.1 Système de gicleurs calculé conformément à la norme NFPA 13, et en fonction des paramètres suivants :

.1 Diamètre et disposition de la tuyauterie :

.1 Installation conçue selon le calcul hydraulique de la norme NFPA 13.

.2 La vitesse d'eau ne doit pas dépasser 6 m/s (20 pi/s).

.3 Disposition des gicleurs : conforme à la norme NFPA 13, et selon les instructions des autorités concernées.

.2 Alimentation en eau :

.1 Système de gicleurs calculé conformément aux exigences de la norme NFPA 13.

.2 Pour fins de soumission, considérer un système de gicleurs calculé conformément aux exigences de la norme NFPA 13 et d'après un premier débit de 47,1 L/s (745 gal US/min) pour une pression résiduelle de 558 kPa (81 lb/po²), et d'après un deuxième débit de 76,5 L/s (1208 gal US/min) pour une pression résiduelle de 482 kPa (70 lb/po²), et une pression statique de 620 kPa (90 lb/po²).

.3 Le débit a été lu à la borne incendie #2 rue Rochefort, et les pressions statique et résiduelle ont été lues à la borne incendie # BF-436A (face à l'école) (numérotation des bornes incendie selon le rapport d'essais hydrauliques fait par Dessau le 19 avril 2012 (voir annexe 1).

.4 Un test d'écoulement doit être effectué pour fins de conception, selon la norme NFPA 291.

.5 Inclure dans les calculs hydrauliques une réserve de 130 USgpm pour la demande d'eau domestique (entrée d'eau combinée : eau incendie et eau domestique).

.6 Un coefficient de sécurité minimal de 35 kPa (5 lb/po²) doit être intégré aux calculs hydrauliques.

.7 La structure du niveau 2 est de bois.

.3 Zonage du système de gicleurs :

.1 Système divisé en zones, selon les indications.

.4 Critères de conception selon NFPA 13.

.1 Affectation 1 :

.1 Type de risque : faible.

.2 Aires d'application : chambres, bureaux et salles de conférence.

.3 Densité : 4,07 mm/min (0,10 gal US/min/pi^2).

.4 Superficie : 140 m^2 (1 500 pi^2).

.2 Affectation 2 :

.1 Type de risque : ordinaire du groupe 1.

.2 Aires d'application : salles mécanique et électrique

.3 Densité : 6,1 mm/min (0,15 gal US/min/pi^2).

.4 Superficie : 140 m^2 (1 500 pi^2).

.3 Affectation 3 :

.1 Type de risque : ordinaire du groupe 2.

.2 Aires d'application : bibliothèque, salle des archives et entrepôts.

.3 Densité : 6,1 mm/min (0,20 gal US/min/pi^2).

.4 Superficie : 140 m^2 (1 500 pi^2).

1.8 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

.1 Qualification.

.1 Installateur : entreprise ou personne spécialisée dans l'installation de systèmes d'extincteurs automatiques sous eau, avec expérience et références à l'appui.

.2 Santé et sécurité.

.1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction.

.3 Soumettre les documents ci-après.

.1 Rapport des essais.

.1 Soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les systèmes d'extincteurs automatiques sous eau sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.2 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.3 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

.4 Contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre les rapports prescrits.

1.9 MATÉRIEL DE RECHANGE ET D'ENTRETIEN

.1 Fournir le matériel de rechange et d'entretien conformément.

.2 Fournir les gicleurs de rechange et les outils nécessaires, selon la norme NFPA 13.

1.10 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

.1 Emballage, transport, manutention et déchargement :

.1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.

.2 Livrer les matériaux et le matériel en bonne condition sur le chantier et dans leur contenant d'origine fermé, portant une inscription indiquant la marque, le fabricant et l'homologation ULC.

.2 Entreposage et protection :

.1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur conformément aux recommandations du fabricant, dans un endroit propre, sec et bien aéré.

.2 Remplacer les matériaux et le matériel défectueux ou endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Tous les produits utilisés dans les installations de mesures de lutte contre les incendies doivent être officiellement homologués « $_{C}$UL », « ULC » ou « FM » et doivent être étiquetés comme tels.

.2 Prévoir des accessoires pouvant supporter la pression normale exercée dans le réseau de protection incendie.

2.2 TUYAUTERIES ET RACCORDS:

.1 Tuyauteries

.1 Tuyauteries de DN 2 et moins :

.1 Acier noir, cédule 40, rainuré ou fileté, selon les normes ANSI/NFPA 13 et ASTM A-53 ou ASTM A-135.

.2 Tuyauteries de DN 2½ et plus :

.1 Acier noir, cédule 40, rainuré ou fileté, selon les normes ANSI/NFPA 13 et ASTM A-53 ou ASTM A-135.

.3 Produits acceptables : Allied; Bull Moose.

.2 Raccords et joints selon la norme NFPA 13 :

.1 Raccords et joints de DN 2 et moins :

.1 Joints et raccords, de type rigide, fournis par le même manufacturier.

.2 Joints pour tuyaux à bouts rainurés, accouplements standard conformes à la norme CSA B242 et à la norme ANSI/API Spec 5L.

.3 Raccords à bouts rainurés, conformes à la norme ASTM A-536, grade 65-45-12.

.2 Raccords et joints de DN 2½ et plus :

.1 Joints et raccords, de type rigide, fournis par le même manufacturier.

.2 Joints pour tuyaux à bouts rainurés, accouplements standard conformes à la norme CSA B242 et à la norme ANSI B-3620 (API-5L).

.3 Raccords à bouts rainurés, conformes à la norme ASTM A-536, grade 65-45-12.

.3 Produits acceptables :

.1 Raccords : Victaulic Firelock ou EZ Firelock; Gruvlock, Rigidlite, série 7400.

.2 Joints : Victaulic Vic-plus ou « Flushseal »; Gruvlock.

2.3 ROBINETS

.1 Robinets homologués pour utilisation dans un système de protection incendie.

.2 Produits acceptables :

.1 Robinets de DN 2 et moins, extrémités rainurées :

.1 Robinets à vanne, à tige indicatrice et arcade, en bronze :

.1 Acceptable Products: maximum service pressure of 1,2 MPa (175 psi) : Nibco T-104-0.

.2 Robinets à tournant sphérique, en bronze.

.1 Produits acceptables : pression de service maximale de 1,7 MPa (250 lb/po^2) : Victaulic S/728 Firelock avec contacteur de surveillance; Victaulic S/722 Firelock; Anvil F171N; Nibco KG-505-W-8.

.2 Robinets de DN 2½ et plus, à vanne, extrémités rainurées :

.1 Robinets à vanne, en fonte, à tige extérieure et arcade, garniture en bronze, extrémités rainurées.

.1 Produits acceptables : pression de service maximale de 1,2 MPa (175 lb/po^2) : Victaulic 771H.

.3 Robinets de DN 2½ et plus, à papillon, avec contacteur de surveillance :

.1 Robinets à papillon, en fonte, à tige indicatrice, extrémités rainurées.

.1 Produits acceptables : pression de service maximale de 1,2 MPa (175 lb/po^2) : Nibco GD1765-8N.

.4 Clapets de retenue à battant, à disque en matériau composite :

.1 Extrémités à brides.

.1 Produits acceptables : pression de service maximale de 1,2 MPa (175 lb/po^2) : Nibco F908W.

.2 Extrémités rainurées.

.1 Produits acceptables : pression de service maximale de 1,2 MPa (175 lb/po^2) : Globe CV-1-S.

.3 Type silencieux, adaptés pour extrémités à brides.

.1 Produits acceptables : pression de service maximale de 1,7 MPa (250 lb/po^2) : Rite, modèle 212.

.5 Purgeurs à bille :

.1 Produits acceptables : pression de service maximale de 1,7 MPa (250 lb/po^2) : Victaulic S/748; Viking B-1.

2.4 DISPOSITIFS ANTIREFOULEMENT

.1 Dispositifs antirefoulement, selon la norme CAN/CSA B64.10-01, pour utilisation dans un réseau d'eau potable et de protection incendie. L'Entrepreneur doit obtenir un certificat d'essai pour chaque dispositif.

.2 Produits acceptables :

.1 Dispositifs antirefoulement à double clapet de retenue et robinets supervisés :

.1 Dispositifs antirefoulement de DN 2½ et plus : Wilkins, série 350; Watts, série 757; Apollo, série DC-4SG.

.3 Raccordement pour essai :

.1 Raccords de type jumelé, installés à l'endroit indiqué, avec plaque indicatrice chromée comportant une inscription moulée à même la plaque; bouchon fileté et chaînette, métalliques et chromés.

2.5 GICLEURS

.1 Exigences générales : gicleurs selon la norme NFPA 13, pour utilisation dans un système de protection incendie.

.2 Panier de protection des têtes exposées aux chocs mécaniques en tiges d'acier recouvert d'un placage de zinc :

.1 Produits acceptables : Tyco, modèles G1 et G4.

.3 Gicleurs de type droit :

.1 Gicleurs de type droit, à réponse rapide, à ampoule friable, facteur K de 80,6 L/min/(Bar)$^{1/2}$ (5,6 gal US/min/(lb/po^2)$^{1/2}$) :

.1 Produits acceptables :

.1 Gicleurs à réponse rapide : Viking Microfast, modèle M, VK-300; Victaulic, style V2704; Globe 5615.

.2 Température de déclenchement : 68 °C (155 °F).

.3 Fini : bronze.

.4 Couverture maximale par tête :

.1 Risque faible :

.1 Construction combustible : 12,1 m^2 (130 pi^2).

.2 Risque ordinaire : 12,1 m^2 (130 pi^2).

.4 Gicleurs de type pendant :

.1 Gicleurs de type pendant à affleurement, à réponse rapide, à ampoule friable, facteur K de 80,6 L/min/$(Bar)^{1/2}$ (5,6 gal US/min/$(lb/po^2)^{1/2}$). Plaque d'obturation chromée:

.1 Produits acceptables :

.1 Gicleurs à réponse rapide : Viking, VK-404; Victaulic, V3802; Globe GL5604.

.2 Température de déclenchement : 68 °C (155 °F).

.3 Fini : chrome.

.4 Couverture maximale par tête :

.1 Risque faible :

.1 Construction combustible : 12,1 m^2 (130 pi^2).

.2 Risque ordinaire : 12,1 m^2 (130 pi^2).

.5 Gicleurs de type mural :

.1 Gicleurs de type mural, à réponse rapide, à ampoule friable, facteur K de 80,6 L/min/(Bar)1/2 (5,6 gal US/min/(lb/po2)1/2) :

.1 Produits acceptables :

.1 Gicleurs à réponse rapide : Viking VK-305; Victaulic V2710; Globe 5626.

.2 Température de déclenchement : 141 °C (286 °F), selon les besoins.

.3 Finis : laiton.

.4 Couverture maximale par tête :

.1 Risque faible :

.1 Revêtement incombustible : 18,2 m2 (196 pi2).

.2 Revêtement combustible : 11,1 m2 (120 pi2).

2.6 SOUPAPES D'ALARME SOUS EAU

.1 Soupapes d'alarme sous eau selon la norme NFPA 13, pour utilisation dans un système de protection incendie comprenant pompe de surpression différentielle 120/1/60, interrupteur de pression pour pompe, soupape de sûreté, manocontacteur d'alarme haute et basse pression, détecteur de débit, robinet supervisée, manomètres et tous les accessoires et tuyauteries requis à l'assemblage de la soupape.

.1 Produits acceptables :

.1 Soupape d'alarme : Viking, modèle J-1; Victaulic, style 759 ou 751; Gem, WAV-1; Globe, modèles H-1, H-2 et H-3.

2.7 SUSPENSIONS

.1 Suspensions prévues pour utilisation dans un système de protection incendie et conformes aux prescriptions et aux exigences de la norme NFPA 13.

.2 Se reporter aux sections 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA et 23 05 49.01 - Systèmes de protection parasismique.

2.8 CONTACTEURS AUXILIAIRES DE SURVEILLANCE

.1 Caractéristiques générales : contacteurs conformes à la norme NFPA 13, pour utilisation dans un système de protection incendie.

.2 Dispositifs de robinets :

.1 Contacteurs reliés mécaniquement au corps du robinet, avec contacts normalement ouverts et contacts normalement fermés, conçus pour assurer la surveillance du système.

.2 Lorsque les robinets ne sont pas déjà équipés de dispositifs de surveillance, ces derniers sont ajoutés sur le site, conformément aux indications.

.3 Produits acceptables :

.1 Robinets de type OS&Y : System Sensor, modèle OSY2A.

.2 Robinets enfichables : System Sensor, modèle PSP1A.

.3 Contacteurs de débit :

.1 Contacteurs conçus pour assurer la surveillance du système :

.1 Produits acceptables : System Sensor, série WFDxxA; Potter, VSR.

.4 Contacteurs de pression :

.1 Conçus pour assurer la surveillance du système.

.2 Produits acceptables, basse pression :

.1 System Sensor, EPSAxx-1; Potter, PS120-2Ar.

.3 Produits acceptables, basse et haute pression :

.1 System Sensor, EPSAxx-2; Potter, PS120-2A.

.4 Produits acceptables, pressostats d'alarme :

.1 System Sensor, EPS10-2; Potter, PS10-2A.

2.9 POMPE DE PRESSION DIFFÉRENTIELLE

.1 Pompe : volumétrique, à double effet, cylindre ouvert, entraînement direct, et comportant une soupape de détente.

.2 Moteur : monophasé, à induction, cage d'écureuil, 120 V, 60 Hz, 1 phase, 0,25 kW (1/3 HP), 1 725 tr/min; moteur abrité, roulements à billes, classe B, conforme à la norme EEMAC, conçu pour service continu, et pouvant supporter une élévation de température de 50 °C (122 °F).

.3 Débit : 7,6 L/min (2 gal US/min).

.4 Contacteur de commande de pompe de pression différentielle, réglé pour une pression différentielle de 103 kPa (15 lb/po^2).

.5 Raccordements électriques : exécutés aux termes de la Division 26.

.6 Aspiration de pompe avec robinet d'arrêt, crépine et raccord flexible; refoulement avec soupape de détente, clapet de retenue, robinet d'arrêt et raccord flexible.

.7 Produits acceptables :

.1 Pompe : Albany, modèle CEP-93.

.2 Contacteur de commande : Allen-Bradley, 836T.

2.10 ROBINET D'ESSAI ET DE VIDANGE

.1 Robinet combiné d'essai et de vidange, comprenant un robinet à tournant sphérique trois positions, deux voyants d'écoulement, les sorties pour manomètre et une plaque indiquant le diamètre de l'orifice.

.1 Produits acceptables : Victaulic S/720 TestMaster™ II ou S/747 Riser; Tyco, F350; Reliable Test and Drain System.

2.11 TIMBRES HYDRAULIQUES

.1 Timbres hydrauliques selon la norme NFPA 13, pour utilisation dans un système de protection incendie. Les timbres doivent être installés aux endroits indiqués :

.1 Produits acceptables : Victaulic, style 760; Viking, modèle F-2; Globe, modèle WM.

2.12 RACCORDS POMPIERS

.1 Raccords du type jumelé selon la norme NFPA 13, homologués par les ULC, montés aux endroits indiqués, avec filetage correspondant à celui du matériel utilisé par le service des incendies.

.2 Raccords présentant les caractéristiques suivantes : en bronze, fini poli, pour montage encastré, avec plaque indicatrice chromée comportant une inscription moulée à même la plaque; bouchon fileté et chaînette métallique.

.1 Produits acceptables : CFH, modèle 229, Giacomini, A101 ou A102 avec plaque de modèle A103.

2.13 MANOMÈTRES

.1 Manomètres homologués par les ULC et conformes aux prescriptions de la section 23 05 19.01.

.2 Pression maximale égale à au moins deux fois la pression de service au point d'utilisation.

2.14 IDENTIFICATION

.1 Plaques indicatrices pour vannes d'essai et vannes de vidange : selon la norme NFPA 13.

.2 Fournir une plaque signalétique par calcul hydraulique indiquant les éléments suivants. Cette plaque signalétique doit être installée à la base de la colonne montante, de façon permanente.

.1 La zone de calcul.

.2 La densité sur l'aire de calcul.

.3 Les débits et la pression résiduelle nécessaires à la base de la colonne montante.

.4 Le type de risque.

.5 La demande pour les boyaux d'incendie incluse.

.3 Identification des équipements de protection incendie selon la norme NFPA 170 « Standard for Fire Safety and Emergency Symbols ».

.4 Se reporter à la section 23 05 53.01 - Identification des réseaux et des appareils mécaniques.

2.15 ARMOIRES POUR MATÉRIEL D'ENTRETIEN OU DE RECHANGE

.1 Armoires pour entreposage du matériel d'entretien, des outils spéciaux et des têtes de rechange.

.2 Armoires installées à proximité des soupapes d'alarme.

.3 Il doit y avoir au moins un modèle de chaque type de gicleur. La quantité de gicleur doit respecter la norme NFPA 13.

.4 Armoires construites selon les normes des fabricants des systèmes de gicleurs.

.5 Produits acceptables : Victaulic, style SA1-000-0000; Grinnell, modèle F-740.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

.1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 INSTALLATION

.1 Installer le système de gicleurs, le vérifier et le soumettre à un essai d'acceptation conformément à la norme NFPA 13 et NFPA 25.

.2 Effectuer l'installation conformément aux standards établis et aux exigences des lois, des règlements, des normes et des codes en vigueur.

.3 Le bon fonctionnement et la coordination de l'installation du système, incluant le système d'extincteurs automatiques, les points de surveillance du réseau ainsi que leur mise en marche, sont tous sous l'entière responsabilité de l'Entrepreneur en protection incendie.

.4 Marquer clairement les robinets d'arrêt principaux, les robinets de vidange, les robinets de dérivation, de même que tous les robinets auxiliaires.

.5 Installer le dispositif antirefoulement conformément aux instructions du fabricant.

.6 Installer le timbre hydraulique selon les indications.

.7 Installer la tuyauterie de drainage des robinets d'essai des réseaux d'extincteurs aux drains ouverts prévus à cette fin.

.8 Installer les plaques signalétiques identifiant les calculs hydrauliques sur la colonne montante près de la soupape d'alarme.

3.3 ESSAIS ET VÉRIFICATIONS

.1 Faire les essais suivants sur le système d'extincteurs automatiques selon les exigences des normes NFPA 13 et 25:

  .1 Effectuer des essais hydrostatiques sur tout le réseau de tuyauterie du système d'extincteurs automatiques à une pression de 1 380 kPa (200 lb/po^2) pendant une durée de 2 heures.

  .2 Réaliser un essai d'écoulement par le robinet d'essai de chaque zone pour vérifier le fonctionnement des contacteurs de débit. Le signal d'alarme doit être transmis au panneau d'alarme incendie à l'intérieur d'un délai maximal d'une minute à partir de l'ouverture du robinet d'essai et durant toute la durée de l'écoulement.

  .3 Réaliser un essai d'écoulement par le robinet d'essai complètement ouvert afin de s'assurer qu'il n'y a pas formation d'une pression dans le réseau de drainage qui affecterait le bon fonctionnement du système.

.2 Faire les essais suivants sur le dispositif antirefoulement selon les exigences de la norme CAN/CSA B64.10-01 :

.1 Effectuer un essai d’écoulement sur le dispositif antirefoulement afin de vérifier leur bon fonctionnement. Le débit minimal d’essai doit correspondre au débit prescrit par la demande maximale du système d’extincteurs automatiques et des boyaux.

.2 L'Entrepreneur doit obtenir un certificat d'essai selon la norme CAN/CSA B64.10-01 pour chaque dispositif antirefoulement installé.

.3 Faire les essais en présence du représentant des autorités compétentes ou du représentant ministériel et fournir les certificats des essais, tel que demandé par la norme NFPA 13 et la norme CAN/CSA B64.10-01.

3.4 FORMATION

.1 L'Entrepreneur doit prévoir et organiser une séance de formation d'une durée de deux heures pour le personnel d'exploitation et d'entretien du bâtiment, et ce, en présence du Propriétaire ou de son représentant.

.2 La formation inclura l'opération normale, les directives d'urgence et l'entretien du système selon la norme NFPA 25.

3.5 RAPPORT ET CERTIFICAT

.1 Fournir un rapport d'inspection et une attestation d'inspection au Représentant ministériel à la fin du projet en plus du certificat de matériaux et d’essais dûment complété et signé. Annexer au rapport d'inspection les résultats de tous les essais dûment consignés dans un cahier.

FIN DE SECTION



ESSAIS HYDRAULIQUES
Rapport de prises de données

Classement : 2.3.4

N° de projet : 247-P044032 **Titre du projet :** École primaire à St-Jérôme

Identification de l'essai : Essais hydrauliques **Date :** 2012-04-19

Adresse : Coin de la 112e avenue et rue de Rochefort **Heure** : 21h20

Municipalité : St-Jérôme **Température extérieure :** 15° C

Secteur : ☒ Résidentiel ☐ Commercial ☐ Industriel ☒ En développement ☒ Institutionnel

Essais réalisés sous la supervision de : Frédérick Thévenot, Tech, TAPI

Réseau d'alimentation en eau

Diamètre de la conduite : 250 mm **Source fiable :** ☒ Oui ☐ Non

Explications : Exigences de l'ingénieur mécanique sur le projet (Jasmin Rheault) pour les essais hydrauliques.

Il y a trois petites pompes pour le réseau d'aqueduc et une grosse pompe incendie au besoin qui pressurise le système.

Type de raccordement : ☒ En impasse ☐ Bouclé ☐ Maillé

Identification / Localisation des poteaux d'incendie

En pression statique / résiduelle : Borne #1, en face de l'école primaire existante (ne pas se fier au numéro inscrit sur le panneau de la borne fontaine soit BF-436 A)

En écoulement : Borne #2, près du boisé dans le cul-de-sac sur la rue de Rochefort

Prises de données

Pression statique avant essais : 91

Essai n°	Nombre de prises	Diamètre des orifices (po)	Pression au tube de Pitot (lb/po^2)	Débit à chaque prise (gal US/min)	Débit total (gal US/min)	Pression résiduelle (lb/po^2)	Coefficient Sortie	Notes
1	1	2-1/4	38	745	745	81	0.8	Une pompe en marche
2	2	2-1/4 + 2-1/4	25 + 25	604 + 604	1208	70	0.8	Deux pompes en marche
3	1	2-1/4	37	735	735	81	0.8	Retour à une pompe
4								

Pression statique après essais : 90

Description de la procédure et commentaires

Personne ressource de la ville : Robert Labrèche de la ville de St-Jérôme (tél : 1-450-820-8113) ou Claude Mongrain. Pour le test d'eau Robert et Jacques Aubin pour la manipulation des bornes fontaine.

Personne de Simo : Carl St-Amant : 514-258-7650

Les deux bornes fontaine sont des Mc Avity, Brigadier M67, ULC, 5-1/4, 150, 2001 et le coefficient de sortie est de 0.8.

Essai #1 : la pression est descendue à 70 psi pour ensuite remonter à 81 psi. M Robert Labrèche me confirme qu'une pompe est partie)

Essai #2 : la pression est descendue à 60 psi pour ensuite remonter à 70 psi. M Robert Labrèche me confirme que la deuxième pompe est partie)



Plan du secteur

Schulz

Rue de la Charente

A 150mm

Rue de Rochefort

e

A 250mm

A 250mm

A 250mm

Faire les test d'écoulement sur cette borne.

Le calcul hydraulique pourra être fait pour ici

Faire les test de pression sur cette borne

Graphique

TEST HYDRAULIQUE
École primaire
ST-JÉRÔME
19/04/2012

PENTE DE LA COURBE
FACTEUR DE CORRECTION P-101

PENTE DE LA COURBE

SOURCE
D'EAU NON FIABLE

PRESSION STATIQUE

PRESSION STATIQUE EXTRAPOLÉE

COURBE DE TEST

P101

235 * (X/2200)^1.85

Q – FLOW, USGPM (l/min)

P – PRESSURE psig (kPa)

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Matériaux et matériel pour systèmes d'extinction précalculés à produit chimique liquide, et méthodes d'installation de ces systèmes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 28 31 00 - Systèmes d'alarme incendie.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American National Standards Institute/National Fire Protection Association (ANSI/NFPA).

.1 NFPA 17A, Standard for Wet Chemical Extinguishing Systems.

.2 NFPA 96, Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.

.2 International Association of Plumbing and Mechanical Officials (IAPMO).

.1 IAPMO PS 108, Property Standard for Restaurant Fire Suppression Systems.

.3 Underwriters Laboratories of Canada (ULC).

.4 Underwriters Laboratories Inc. (UL).

.1 UL 21, Standard for LP-Gas Hose.

.2 UL 252, Standard for Safety Compressed Gas Regulators.

.3 UL 300, Standard for Fire Testing of Fire Extinguishing Systems for Protection of Restaurant Cooking Equipment.

.4 UL 464, Standard for Audible Signal Appliances.

.5 UL 569, Standard for Pigtails and Flexible Hose Connectors for LP-Gas.

.6 UL 1254, Standard for Pre-Engineered Dry Chemical Extinguishing System Units.

.7 UL 2092, Pre-Engineered Wet Chemical Extinguishing System Units.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'entretien :

.1 Fournir les fiches d'entretien requises, approuvées par les ULC.

.2 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, et le débit ou la contenance;

.2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;

.3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

.3 Le manuel d'utilisation doit inclure ce qui suit :

.1 Description détaillée du fonctionnement du système;

.2 Description des risques à protéger;

.3 Limites relatives à la tuyauterie, à ses raccords et à ses accessoires;

.4 Limites relatives aux buses de projection et à leur endroit d'installation, et à l'encombrement et aux dimensions des risques et des locaux à protéger.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 COMPOSANTS

.1 Système d'extinction précalculé de type à double agent, solution aqueuse et eau, approuvé par les ULC et conforme aux exigences des normes UL 300, UL 2092, NFPA 17A, NFPA 96, ASSE et IAPMO PS 108.

.2 Système d'extinction calculé conformément à la norme NFPA 17A, et destiné à protéger la hotte de la cuisinette de la salle polyvalente.

.3 Les systèmes doivent être conçus conformément aux exigences de la norme UL 1254.

.4 Boîtier et support en acier inoxydable comprenant : mécanisme de déclenchement, réservoirs non pressurisés en permanence et relais de réarmement manuel à 120 V.

.5 Réservoirs pouvant être remplis sur place.

.6 Système pouvant contrôler quatre fonctions indépendantes par micro-interrupteurs.

.7 Valve à gaz de type électrique fournie avec le système, à installer par l'Entrepreneur en plomberie.

.8 Système possédant trois (3) lances pour protéger les équipements sous la hotte, la section derrière les filtres et le conduit d'évacuation.

.9 Alimentation électrique : 120 V/1 phase/60 Hz.

.10 Produits acceptables : ANSUL, modèle Piranha.

2.2 RÉSERVOIRS DE STOCKAGE

.1 Batterie de réservoirs principaux renfermant l'agent extincteur.

.2 Contenance : 120 L (30 gal US).

.3 Réservoirs munis chacun d'un manomètre.

.4 Fixation : dispositifs approuvés de montage et de retenue.

.5 Dans le cas des bouchons, des obturateurs et des appareils de robinetterie montés sur des bouteilles sous pression, s'assurer d'avoir au moins quatre filets complets dans le raccordement.

.6 Le système doit comprendre une sécurité permettant de détendre la pression lorsqu'il y a au moins deux filets complets dans le raccordement entre le dispositif et la bouteille,

afin d'empêcher que des personnes soient blessées si le robinet est mis en pression durant l'entretien.

2.3 TUYAUX ET RACCORDS

.1 Tuyaux et raccords conformes à la norme NFPA 17A et aux exigences des ULC.

.2 Tuyauterie et raccords apparents au fini chromé ou en acier inoxydable poli.

.3 Bague d'étanchéité agréée ULC, installée autour de la tuyauterie à chaque ouverture de hotte.

.4 Tuyaux souples de distribution d'agent extincteur conformes aux exigences pertinentes des normes UL 21 et UL 569.

2.4 BUSES DE PROJECTION

.1 Buses en acier inoxydable ou en métal non ferreux, au fini satiné, approuvées par les ULC.

.2 Buses munies d'un obturateur frangible ou d'un bouchon éjectable, selon les indications ou les prescriptions.

2.5 SYSTÈME DE DÉTECTION INCENDIE

.1 Système automatique de détection des incendies, homologué ULC, du type à fusible raccordé au système à l'aide de câbles et de poulies, et conforme à la norme NFPA 17A.

2.6 DISPOSITIFS DE DÉCLENCHEMENT

.1 Système de déclenchement homologué ULC et conforme à la norme NFPA 17A.

.2 Un seul poste manuel de déclenchement de type à câble et poulie homologué ULC, conforme à la norme NFPA17A et installé à l'endroit indiqué.

.3 Système conçu de manière que son déclenchement provoque l'arrêt et la fermeture de tous les dispositifs mentionnés dans la documentation du fabricant.

2.7 RACCORDEMENT AU SYSTÈME D'ALARME INCENDIE DU BÂTIMENT

.1 Bornes servant à raccorder le système d'extinction au système d'alarme incendie du bâtiment, et à assurer ainsi la signalisation des défectuosités et des déclenchements de projection, selon la section 28 31 00.

.2 Alarmes conformes à la norme UL 464.

2.8 GARANTIE

.1 Toutes les composantes doivent être garanties cinq ans par le manufacturier.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer le système conformément aux exigences des ULC et en faire l'essai aux fins d'acceptation.

.2 Installer l'équipement conformément à la norme NFPA 17A.

.3 Les percements des trous requis dans les murs, le plancher et le plafond pour la mise en place du système doivent être effectués par l'Entrepreneur général sous la supervision du fournisseur du système.

.4 Le poste de déclenchement manuel doit être installé au mur sur le parcours d'évacuation de la cuisine.

3.2 ESSAIS SUR PLACE

.1 Soumettre le système à des essais de réception conformément à la norme NFPA 17A.

.2 Les essais doivent être réalisés en présence du représentant de l'autorité compétente.

.3 Mettre le système à l'essai avec chaque type d'appareil de cuisson mentionné dans le manuel d'installation du fabricant. Effectuer les essais suivant la méthode appropriée prescrite dans la norme UL 300.

3.3 RECHARGE

.1 Une fois les essais terminés, s'assurer que chacun des réservoirs contient le poids et le type appropriés d'agent extincteur, puis remettre le système en état normal de marche.

3.4 SÉQUENCE DE FONCTIONNEMENT

.1 Le système est activé manuellement ou automatiquement par des détecteurs de feu situés dans les hottes. En cas de feu, l'alimentation d'air est interrompue et l'aspiration d'air maintenue. Toutes les surfaces de cuisson, tous les caissons de filtres et les manchons d'aspiration d'air sont arrosés de liquide chimique. Toutes les sources d'énergie alimentant les appareils situés sous les hottes sont interrompues, et le signal d'alarme est actionné. Après un feu ou une panne de courant électrique, l'alimentation électrique ou au gaz est rétablie en appuyant sur le bouton de réarmement situé à l'intérieur du boîtier de commande.

3.5 RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES ET CONTRÔLE

.1 Raccordements mécaniques du système d'extinction exécutés par l'Entrepreneur en protection incendie sous la supervision du fournisseur du système d'extinction.

.2 Raccordements électriques et interverrouillages de contrôle du système d'extinction (valve à gaz, contacteurs d'alimentation et relais de réarmement) exécutés par l'Entrepreneur électricien.

.3 Fourniture des contacteurs pour coupure de l'alimentation électrique par l'Entrepreneur électricien.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Installation de la tuyauterie.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 21 05 14 - Systèmes coupe-feu et de contrôle de la fumée.

.3 Section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 Office des normes générales du Canada (CGSB).

.1 CAN/CGSB-1.181, Enduit riche en zinc, organique et préparé.

PARTIE 2 - PRODUITS

.1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE AUX APPAREILS

.1 À moins d'indication contraire, raccorder la tuyauterie à l'appareil conformément aux instructions du fabricant.

.2 Utiliser des appareils de robinetterie avec des raccords-unions ou des brides pour isoler les appareils du réseau de tuyauterie et pour faciliter l'entretien ainsi que le montage/démontage des éléments.

.3 Utiliser des raccords à double articulation lorsque les appareils sont montés sur des plots antivibratoires et lorsque la tuyauterie est susceptible de bouger.

3.2 DÉGAGEMENTS

.1 Prévoir un dégagement autour des appareils afin de faciliter l'inspection, l'entretien et l'observation du bon fonctionnement de ceux-ci, selon les recommandations du fabricant.

.2 Prévoir également un espace de travail suffisant pour démonter et enlever des appareils ou des pièces de matériel, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres appareils ou éléments du réseau. L'espace aménagé doit être de dimensions conformes aux indications des dessins ou aux recommandations du fabricant, la valeur la plus élevée devant être retenue.

3.3 ROBINETS D'ÉVACUATION/DE VIDANGE

.1 À moins d'indication contraire, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé.

.2 Installer des robinets d'évacuation/de vidange aux points bas du réseau, aux appareils et aux robinets d'isolement.

.3 Raccorder une canalisation à chaque robinet d'évacuation/de vidange et l'acheminer jusqu'au-dessus d'un avaloir au sol. Le point de décharge doit être bien visible.

.4 Utiliser des robinets d'évacuation/de vidange ayant les caractéristiques suivantes : type à vanne ou à soupape et de diamètre nominal de DN ¾ à moins d'indication contraire, à embout fileté, avec tuyau souple, bouchon et chaînette.

3.4 PURGEURS D'AIR

.1 Installer des purgeurs d'air manuels aux points hauts du réseau.

.2 Installer des robinets d'isolement à chaque purgeur automatique.

.3 Raccorder des canalisations d'évacuation aux endroits approuvés et s'assurer que le point de décharge est bien visible.

3.5 RACCORDS DIÉLECTRIQUES

.1 Utiliser des raccords diélectriques appropriés au type de tuyauterie et convenant à la pression nominale du réseau.

.2 Utiliser des raccords diélectriques pour joindre des éléments en métaux différents.

.3 Raccords diélectriques de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : raccords-unions ou robinets en bronze.

.4 Raccords diélectriques de diamètre nominal supérieur à DN 2 : brides.

3.6 TUYAUTERIE

.1 Recouvrir le filetage des raccords à visser de ruban en téflon.

.2 Prévenir l'introduction de matières étrangères dans les ouvertures non raccordées.

.3 Installer la tuyauterie de manière à pouvoir isoler les différents appareils et ainsi permettre le démontage ou l'enlèvement de ces derniers, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres éléments du réseau.

.4 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes ANSI pertinentes.

.5 Des sellettes de raccordement peuvent être utilisées sur les canalisations principales si le diamètre de la canalisation de dérivation raccordée n'est pas supérieur à la moitié du diamètre de la canalisation principale.

    .1 Avant de souder la sellette, pratiquer une ouverture à la scie ou à la perceuse dans la canalisation principale, d'un diamètre égal au plein diamètre intérieur de la canalisation de dérivation à raccorder, et bien en ébarber les rives.

.6 Installer la tuyauterie apparente, les appareils, les regards de nettoyage rectangulaires et les autres éléments similaires parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment.

.7 Installer la tuyauterie dissimulée le plus près possible des éléments de charpente du bâtiment, de manière à minimiser l'espace réservé aux fourrures et à maximiser la hauteur libre et l'espace disponible.

.8 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé afin de favoriser la libre évacuation de ce dernier et la libre ventilation du réseau.

.9 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage de chaque canalisation.

.10 Grouper les canalisations là où c'est possible ou selon les indications.

.11 Ébarber les extrémités des tuyaux et débarrasser ces derniers des scories, des matières étrangères et de la poussière accumulées, à l'intérieur comme à l'extérieur, avant de procéder à l'assemblage. Les nettoyer également une fois les travaux d'installations terminés.

.12 Utiliser des réducteurs excentriques aux changements de diamètre pour assurer le libre écoulement du fluide véhiculé et la libre ventilation du réseau.

.13 Prévoir des moyens de compenser les mouvements thermiques de la tuyauterie, selon les indications.

.14 Robinetterie :

.1 Installer les appareils de robinetterie à des endroits accessibles.

.2 Enlever les pièces internes avant de procéder au raccordement par soudage.

.3 À moins d'indication contraire, installer les robinets de manière que leur tige de manœuvre soit à la verticale vers le haut ou à l'horizontale.

.4 Installer les appareils de robinetterie de manière qu'ils soient accessibles aux fins d'entretien sans qu'il soit nécessaire de démonter la tuyauterie adjacente.

.5 Installer des robinets à soupape sur les dérivations contournant les vannes de régulation.

.6 À moins d'indication contraire, installer des robinets-vannes ou des robinets à tournant sphérique aux points de raccordement de canalisations de dérivation, aux fins d'isolement de certaines parties du réseau.

.7 Installer les vannes à papillon entre des brides à collerette à souder en bout de manière à assurer une compression parfaite de la manchette.

.8 Doter les robinets d'un diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½ d'un dispositif de manœuvre à chaîne lorsqu'ils sont montés à plus de 2 400 mm (95 po) au-dessus du plancher, dans un local d'installations mécaniques.

3.7 CLAPETS DE RETENUE

.1 Installer des clapets de retenue silencieux sur la canalisation de refoulement des pompes et sur les canalisations verticales à écoulement descendant et aux autres endroits indiqués.

.2 Installer des clapets de retenue à battant sur la canalisation de refoulement des pompes et aux autres endroits indiqués.

3.8 MANCHONS

.1 Installer des manchons aux traversées d'ouvrages en maçonnerie et en béton et de constructions coupe-feu, ainsi qu'aux autres endroits indiqués.

.2 Utiliser des manchons faits de tuyaux en acier noir de série 40.

.3 Dans le cas des murs de fondation et là où ils font saillie sur des planchers revêtus, munir les manchons en leur point médian d'ailettes annulaires soudées en continu.

.4 Laisser un jeu annulaire de 6 mm (¼ po) entre les manchons de traversée et les canalisations ou entre les manchons et le calorifuge qui recouvre les canalisations.

.5 Pose :

.1 Aux traversées de murs en maçonnerie et en béton et de dalles sur sol en béton, installer les manchons pour qu'ils soient d'affleurement avec la surface revêtue.

.2 Dans le cas des autres types de planchers, installer les manchons de manière qu'ils dépassent la surface revêtue de 25 mm (1 po).

.3 Avant de poser les manchons, en recouvrir les surfaces extérieures apparentes d'une bonne couche de peinture riche en zinc conforme à la norme CAN/CGSB-1.181.

.6 Étanchéification des traversées :

.1 Aux murs de fondation et aux planchers situés sous le niveau du sol, étanchéifier les traversées avec du mastic ignifuge, hydrofuge et ne durcissant pas.

.2 Ailleurs, prévoir un espace pour la pose d'un matériau ou d'un élément coupe-feu. Veiller à maintenir le degré de résistance au feu exigé.

.3 Remplir les manchons mis en place en vue d'un usage ultérieur d'un enduit à base de chaux ou d'un autre matériau de remplissage facile à enlever.

.4 Prévenir tout contact entre les tuyaux ou les tubes en cuivre et les manchons de traversée.

3.9 ROSACES

.1 Poser des rosaces aux endroits où les canalisations traversent des murs, des cloisons, des planchers et des plafonds, dans des aires et des locaux finis.

.2 Utiliser des rosaces monopièces, en laiton chromé ou nickelé ou en acier inoxydable de nuance 302, retenues au moyen de vis de blocage.

.3 Utiliser des rosaces de diamètre extérieur supérieur à celui de l'ouverture ou du manchon de traversée et de diamètre intérieur approprié au diamètre extérieur des canalisations sur lesquelles elles sont montées, ou du calorifuge de ces dernières.

3.10 PROTECTION COUPE-FEU

.1 Les matériaux posés dans l'espace annulaire entre les canalisations ou les conduits, calorifugés ou non, et les séparations coupe-feu qu'ils traversent, de même que la méthode de pose de ces matériaux doivent être conformes à la section 21 05 14.

.2 Aucune protection particulière n'est requise dans le cas des tuyauteries froides non calorifugées et non susceptibles de présenter des mouvements de contraction/dilatation.

.3 Recouvrir les tuyauteries chaudes non calorifugées et susceptibles de présenter des mouvements de contraction/dilatation d'un matériau souple non combustible qui permettra de tels mouvements sans risque de dommage au matériau ou à l'installation coupe-feu.

.4 Dans le cas des canalisations et des conduits calorifugés, veiller à maintenir l'intégrité du calorifuge et du pare-vapeur.

3.11 RINÇAGE DU RÉSEAU

.1 Effectuer les travaux conformément à la section 23 08 02.

.2 Avant la mise en route d'un réseau de tuyauterie, nettoyer ce dernier conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques et à celles des sections pertinentes de la Division 23.

.3 Avant la réception des travaux, nettoyer le matériel et le remettre en état de fonctionner, et remplacer les filtres du réseau de tuyauterie.

3.12 ESSAIS SOUS PRESSION DU MATÉRIEL ET DE LA TUYAUTERIE

.1 Aviser l'Ingénieur au moins 48 heures avant la tenue des essais sous pression.

.2 Faire l'essai de la tuyauterie conformément aux sections pertinentes de la Division 23.

.3 Mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période d'au moins 4 heures, à moins qu'une période plus longue soit prescrite dans les sections pertinentes de la Division 23.

.4 Avant de procéder aux essais, isoler du réseau les appareils et les éléments qui ne sont pas conçus pour supporter la pression ou l'agent d'essai prévu.

.5 Les essais doivent être réalisés en présence de l'Ingénieur.

.6 Le cas échéant, assumer les frais de réparation ou de remplacement des éléments défectueux, de la remise à l'essai et de la remise en état du réseau.

.7 L'Ingénieur déterminera s'il y a lieu de réparer ou de remplacer les éléments jugés défectueux.

.8 Calorifuger ou dissimuler les ouvrages seulement après avoir fait approuver et certifier les essais par l'Ingénieur.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Compensateurs de dilatation, raccords souples, ancrages et guides pour tuyauteries d'installations mécaniques de bâtiment, matériaux de fabrication et méthodes d'installation connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

.3 Section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American National Standards Institute (ANSI) / American Society of Mechanical Engineers (ASME).

.1 ANSI/ASME B16.1, Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings.

.2 ANSI/ASME B16.3, Malleable Iron Threaded Fittings.

.3 ANSI/ASME B16.5, Pipe Flanges and Flanged Fittings.

.4 ANSI/ASME B16.9, Factory-Made Wrought Steel Buttwelding Fittings.

.5 ANSI/ASME B16.25, Buttwelding Ends.

.6 ANSI/ASME B18.2.1, Square and Hex Bolts and Screws (inches series).

.7 ANSI/ASME B18.2.2, Square and Hex Nuts (inches series).

.2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).

.1 ASTM A47/A47M, Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.

.2 ASTM A53/A53M, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated, Welded and Seamless.

.3 ASTM A105/A105M, Standard Specification for Carbon Steel Forgings, for Piping Applications.

.4 ASTM A126, Specification for Grey Iron Castings for Valves, Flanges and Pipe Fittings.

.5 ASTM A216/216, Specification for Steel Castings, Carbon, Suitable for Fusion Welding, for High-Temperature Service.

.6 ASTM A278/A278M, Standard Specification for Grey Iron Castings for Pressure - Containing Parts for Temperatures up to 650°F (350°C).

.7 ASTM A351/A351M, Standard Specification for Steel Castings, Austenitic, for Pressure-Containing Parts.

.8 ASTM B62, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques :

.1 Les fiches techniques doivent inclure ce qui suit :

.1 Le nom du fabricant, le numéro du modèle, le type de fluide véhiculé par la tuyauterie ainsi que la température et la pression nominales du réseau et de l'équipement proposé.

.2 Le mode de compensation, à savoir compensation axiale, latérale et angulaire, et le mouvement maximal dans chaque cas.

.3 Le diamètre et les dimensions nominales des éléments ainsi que les détails de construction et d'assemblage pertinents.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance;

.2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;

.3 Une liste des pièces de rechange recommandées;

.4 Les exigences générales et particulières relatives à l'entretien, y compris le garnissage, la lubrification des éléments et les méthodes recommandées.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 COMPENSATEURS COULISSANTS

.1 Utilisation : pour compensation axiale : selon les indications.

.2 Caractéristiques :

.1 DN 2 et moins : pression de service de 1 206 kPa (175 lb/po^2), température de service de 399 °C (750 °F).

.2 DN 2½ et plus : pression de service de 1 035 kPa (150 lb/po^2), température de service de 399 °C (750 °F).

.3 Regarnissage : sous pression normale.

.4 Manchon de protection : tuyau en acier au carbone selon la norme ASTM A53/A53M, grade B, à épaisseur de paroi correspondant à celle de la tuyauterie, à brides à face de joint surélevée, à collerette à souder, convenant à la tuyauterie.

.5 Tubes coulissants (montage mécanique) : en acier au carbone, selon la norme ASTM A53/A53M, grade B, à placage de chrome résistant.

.6 Plaque d'ancrage : en acier de construction, soudée au manchon de protection.

.7 Tube de guidage (montage intérieur/extérieur) : passant dans le manchon de protection, les tubes coulissants étant en alignement concentrique avec le manchon.

.8 Limiteurs d'allongement : en acier inoxydable, montés sur fixations accessibles et amovibles, destinés à prévenir l'allongement excessif du compensateur.

.9 Rondelles de garniture : au moins six, à base de PTFE sans amiante.

.10 Garniture thermoplastique : bague à base de PTFE, sans amiante, livrée séparément.

.11 Raccord de graissage : vis-robinet avec mamelon de graissage.

.12 Tubes coulissants (montage hydraulique) :

.1 Cylindre : en acier au carbone, à forte épaisseur de paroi, de construction soudée.

.2 Piston : en acier au carbone, à tête hexagonale pouvant être manipulée au moyen d'une clé à douille.

.13 Lubrifiant : selon les recommandations du fabricant.

.14 Pistolet graisseur : avec tuyau souple.

.15 Raccord d'évacuation : catégorie 20 MPa (2 900 lb/po²), en acier forgé, selon la norme ASTM A105/A105M, constitué d'un demi-accouplement et d'un bouchon.

.16 Produits acceptables :

.1 DN 2 et moins : Connectall; Flexicraft, série Compensator; Flexonics, série H3 ou équivalent approuvé.

.2 DN 2½ et plus : Connectall; Flexicraft, série EP; Flexonics, série H3 ou équivalent approuvé.

2.2 COMPENSATEURS À SOUFFLETS

.1 Utilisation : pour compensation axiale, latérale ou angulaire : selon les indications.

.2 Pression de service maximale : 1 035 kPa (150 lb/po²).

.3 Température de service maximale : 115 °C (240 °F).

.4 Compensateur de type A : à déformation libre ou restreinte, sans garniture, sans entretien, éprouvé en usine sous une pression correspondant à 1½ fois la pression maximale de service. Les certificats d'essai doivent être fournis.

.5 Compensateur de type B : mis en pression au moyen d'une source extérieure, à volume constant, à pression équilibrée, conçu pour éliminer toute poussée causée par une variation de pression, éprouvé en usine sous une pression correspondant à 1½ fois la pression maximale de service. Les certificats d'essai doivent être fournis.

.6 Soufflets multiples, formés à la presse hydraulique, à paroi simple, en acier inoxydable austénitique, appropriés au fluide en circulation, aux conditions de température et de pression du réseau ainsi qu'aux méthodes utilisées de traitement de l'eau et de nettoyage de la tuyauterie.

.7 Anneaux de renfort ou de rappel : Anneaux biblocs (deux pièces), en ferronickel.

.8 Embouts : convenant à la tuyauterie.

.9 Garniture intérieure : garniture en acier inoxydable austénitique, à paroi amincie à l'entrée du compensateur pour ne pas limiter l'écoulement.

.10 Manchon de protection : en acier au carbone, peint.

.11 Produits acceptables : Connectall; Flexicraft, série C; Flexonics, style CSF ou équivalent approuvé.

2.3 RACCORDS SOUPLES

.1 Utilisation : selon le déplacement.

.2 Les raccords doivent avoir une longueur minimale conforme aux recommandations du fabricant, selon le déplacement.

.3 Tuyau interne : tuyau souple en acier inoxydable ondulé.

.4 Chemisage extérieur constitué d'un treillis en acier inoxydable.

.5 Diamètre et type des éléments d'extrémité : selon les indications aux plans.

.6 Les raccords souples doivent être conçus pour pouvoir supporter une pression et une température de service respectivement de 1 034 kPa (150 lb/po²) et 93 °C (200 °F).

  .1 Les conditions d'exploitation doivent répondre aux exigences qui s'appliquent au réseau.

.7 Les raccords doivent pouvoir absorber un déplacement latéral de 150 mm (6 po), le rapport entre la longueur de la partie souple et le diamètre du raccord ne doit pas être inférieur à six. La longueur du tuyau souple ne doit pas être supérieure à 600 mm (24 po).

.8 Embouts : convenant à la tuyauterie.

.9 Produits acceptables :

.1 DN 2 et moins : Connectall, série Style-19 ou Style-A1; Flexonics, modèle BSN ou équivalent approuvé.

.2 DN 2½ et plus : Connectall, série Style-A1; Flexonics, modèle BSFS ou équivalent approuvé.

2.4 ANCRAGES ET GUIDES DE TUYAUTERIE

.1 Ancrages : selon les prescriptions de la section 23 05 29.

.2 Guides de tuyauterie : éléments en acier galvanisé.

.3 Produits acceptables : Anvil, figure 255.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer les compensateurs de dilatation par mise en tension à froid selon les indications et selon les instructions du fabricant. Consigner les valeurs de mise en tension.

.2 Installer les raccords souples et les compensateurs de dilatation conformément aux instructions du fabricant.

.3 Installer les ancrages et les guides de tuyauterie selon les indications. Les ancrages doivent pouvoir absorber une poussée axiale de 150 %.

3.2 NETTOYAGE ET MISE EN ROUTE

.1 Selon la section 23 08 02.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers International (ASME).
  - .1 ANSI/ASME B31, ASME Code for Pressure Piping and Power Piping.
    - .1 ANSI/ASME B31.1, Power Piping.
    - .2 ANSI/ASME B31.3, Process Piping Addenda A.
    - .3 ANSI/ASME B31.3, Process Piping Addenda B.
  - .2 ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessels Code.
    - .1 Section I: Pressure Boilers.
    - .2 Section V: Non-Destructive Examinations.
    - .3 Section IX: Welding and Brazing Qualifications.
- .2 American Water Works Association (AWWA).
  - .1 ANSI/AWWA C206, Field Welding of Steel Water Pipe.
- .3 American Welding Society (AWS).
  - .1 AWS B3.0, Welding Procedures and Performance Qualifications.
  - .2 AWS C1.1, Recommended Practices for Resistance Welding.
  - .3 AWS Z49.1, Safety Welding, Cutting and Allied Process.

.4 AWS W1, Welding Inspection Handbook.

.4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CSA W47.2, Certification des compagnies de soudage par fusion de l'aluminium.

.2 CSA W48 Series, Filler Metals and Allied Materials for Metal Arc Welding.

.3 CSA B51, Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression.

.4 CAN/CSA W117.2, Règles de sécurité en soudage, coupage et procédés connexes.

.5 CSA W178.1, Code de qualification des organismes d'inspection en soudage.

.6 CSA W178.2, Qualification des inspecteurs en soudage.

.5 Office des normes générales du Canada (CGSB).

.1 CAN/CGSB 48.2, Radiographie par points des joints soudés bout-à-bout dans les matériaux ferreux.

1.3 QUALIFICATION DES SOUDEURS

.1 Les soudeurs doivent posséder les compétences définies à la norme CSA B51.

.2 Retenir les services de soudeurs qualifiés détenant un certificat émis par l'autorité compétente pour chaque méthode de soudage employée.

.3 Présenter à l'Ingénieur les certificats de qualification des soudeurs.

.4 Chaque soudeur doit identifier son travail au moyen d'un poinçon qui lui aura été remis par l'autorité compétente.

.5 Les compagnies de soudage par fusion de l'aluminium doivent être accréditées conformément à la norme CSA W47.2.

1.4 QUALIFICATION DES INSPECTIONS

.1 Les inspecteurs doivent posséder l'expérience et les compétences définies à la norme CSA W178.2.

1.5 MÉTHODES DE SOUDAGE

.1 Les méthodes de soudage doivent être enregistrées conformément aux prescriptions de la norme CSA B51.

.2 Un exemplaire de la description des méthodes de soudage utilisées doit être conservé sur les lieux en tout temps, à des fins de référence.

.3 Les règles de sécurité à observer pour le soudage, le coupage et les opérations connexes doivent être conformes aux exigences de la norme CAN/CSA-W117.2.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 ÉLECTRODES

.1 Électrodes conformes aux exigences des normes CSA de la série W48.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

.1 Exécuter les travaux de soudage conformément aux prescriptions des normes ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessels Code, sections I et IX, et de la norme ANSI/AWWA C206, en ayant recours à des procédés conformes aux normes B.3 et C1.1 de l'AWS, et aux exigences pertinentes des autorités provinciales compétentes.

3.2 EXIGENCES RELATIVES À LA POSE

.1 Chaque soudure doit porter la marque du soudeur qui l'a réalisée.

.2 Anneaux de supports :

  .1 Le cas échéant, ajuster les anneaux de manière à réduire au minimum l'espace entre l'anneau et la paroi intérieure du tuyau.

  .2 Ne pas poser d'anneaux aux brides de plaques à orifice.

  .3 Raccords :

    .1 DN 2 et moins : poser des douilles à souder.

    .2 Raccords de dérivation : poser des tés à souder ou des raccords forgés.

3.3 INSPECTION ET ESSAIS : EXIGENCES GÉNÉRALES

.1 Avant d'entreprendre les travaux, revoir avec l'Ingénieur toutes les exigences relatives à la qualité des soudures et les paramètres acceptables en matière de défauts, formulées dans les codes et les normes qui s'appliquent.

.2 Formuler un « plan d'inspection et d'essai » en collaboration avec l'Ingénieur.

.3 Ne pas dissimuler les soudures avant qu'elles aient été examinées, mises à l'essai et approuvées par un inspecteur.

.4 Permettre à l'inspecteur d'examiner visuellement toutes les soudures au début des travaux de soudage. Au besoin, réparer ou remplacer toutes les soudures défectueuses conformément aux codes pertinents et aux prescriptions formulées dans la présente section.

3.4 EXAMENS ET ESSAIS EFFECTUÉS PAR UN SPÉCIALISTE

.1 Généralités :

  .1 Des examens et des essais doivent être effectués par un spécialiste qualifié aux termes des normes CSA W178.1 et CSA W178.2 et être approuvés par l'Ingénieur.

  .2 Les examens et les essais doivent être effectués conformément aux prescriptions des normes ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessels Code, section V, et CSA B51, ainsi qu'aux exigences des autorités compétentes.

  .3 Examiner et mettre à l'essai toutes les soudures conformément au « plan d'inspection et d'essai », au moyen d'examens visuels non destructifs, d'essais par particules magnétiques (ci-après appelés essais par particules) et d'essais ponctuels intégraux par rayons gamma (ci-après appelés essais radiographiques).

.2 Toutes les soudures doivent subir un essai hydrostatique satisfaisant aux exigences de la norme ANSI/ASME B31.

.3 Contrôles visuels : examiner toutes les soudures réalisées sur la circonférence extérieure et, en tous points, où cela est possible, sur la circonférence intérieure.

.4 Essais radiographiques ponctuels :

  .1 Effectuer des essais radiographiques ponctuels sur au plus 10 % de toutes les soudures qui seront choisies au hasard par l'Ingénieur parmi celles qui seraient les plus difficiles à réparer en cas de rupture, une fois le réseau mis en fonction.

.5 Soudures refusées au contrôle visuel :

.1 Si une soudure est rejetée lors du contrôle visuel, effectuer des essais radiographiques supplémentaires, conformément aux directives de l'Ingénieur, sur au plus 10 % de toutes les soudures qui seront choisies au hasard par l'Ingénieur.

.6 Pellicule radiographique :

.1 Identifier chaque pellicule radiographique en inscrivant la date, l'emplacement et le nom du soudeur, et la remettre à l'Ingénieur. Remplacer la pellicule si elle est rejetée en raison de sa piètre qualité.

.7 Interprétation des pellicules radiographiques :

.1 L'interprétation des pellicules radiographiques doit être effectuée par un technicien qualifié.

.8 Soudures refusées aux essais radiographiques :

.1 Si une soudure est rejetée lors des essais radiographiques, ces derniers devront être effectués sur toutes les autres soudures réalisées par le soudeur ayant exécuté la soudure rejetée.

3.5 DÉFAUTS MOTIVANT LE REJET DES SOUDURES

.1 Généralités :

.1 Conformément aux prescriptions des normes ANSI/ASME B31 et ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessels Code.

.2 Tuyauteries de moins de 1 000 kPa (145 lb/po^2) :

.1 Caniveau de plus de 0,8 mm (0,031 po) de profondeur adjacent au cordon de recouvrement, à l'extérieur du tuyau.

.2 Caniveau de plus de 0,8 mm (0,031 po) de profondeur adjacent au cordon de fond, à l'intérieur du tuyau.

.3 Caniveau de plus de 0,8 mm (0,031 po) de profondeur, en tenant compte des faces intérieures et extérieures du tuyau.

.4 Pénétration ou fusion incomplète, sur plus de 38 mm (1½ po), de toute longueur de soudure de 1 500 mm (59 po), ou longueur totale de plusieurs de ces défauts, additionnée à la profondeur de ces défauts, excédant 0,8 mm (0,031 po).

.5 Réparer tous les défauts s'étendant sur plus de 0,8 mm (0,031 po).

.6 Réparer tous les défauts dont la profondeur ne peut pas être déterminée avec précision au moyen de contrôles visuels.

3.6 RÉPARATION DES SOUDURES REJETÉES

.1 Inspecter de nouveau et remettre à l'essai les soudures réparées ou reprises, aux frais de l'Entrepreneur.

3.7 RÉCLAMATIONS PRÉSENTÉES EN RAISON DES DÉLAIS

.1 Les réclamations présentées en raison de délais touchant l'achèvement des travaux ne seront pas admises si ces délais sont attribuables à des soudures rejetées lors des examens ou des essais.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Socles en béton, supports et suspensions pour les tuyauteries, les conduits d'air et autres installations mécaniques.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

- .1 American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME).
  - .1 ANSI/ASME B31.1, Power Piping.
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
  - .1 ASTM A36, Standard Specification for Carbon Structural Steel.
  - .2 ASTM A125, Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated.
  - .3 ASTM A307, Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
  - .4 ASTM A563, Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
  - .5 ASTM B633, Standard Specification for Electrodeposited Coatings of Zinc on Iron and Steel.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CAN/CSA B149.1, Code d'installation de gaz naturel et du propane.

.4 Factory Mutual (FM).

.5 IAPMO PS 95, Drain, Waste, and Vent Hangers and Plastic Pipe Support Hooks.

.6 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS).

.1 MSS-SP-58, Pipe Hangers and Supports - Materials, Design and Manufacture.

.2 ANSI/MSS-SP-69, Pipe Hangers and Supports - Selection and Application.

.3 MSS-SP-89, Pipe Hangers and Supports - Fabrication and Installation Practices.

.7 National Fire Protection Association (NFPA).

.1 NFPA 13, Installation of Sprinklers Systems.

.2 NFPA 14, Standpipe and Systems.

.8 Underwriters Laboratories of Canada (ULC).

1.4 DESCRIPTION DU SYSTÈME

.1 Exigences de conception :

.1 L'installation des supports pour les tuyauteries doit être réalisée selon les recommandations des fabricants, au moyen de pièces, d'éléments et d'assemblages courants.

.2 Les charges nominales maximales doivent être déterminées à partir des indications visant les contraintes admissibles, contenues dans les normes ASME B31.1 ou MSS-SP-58.

.3 Les supports, les guides et les ancrages ne doivent pas transmettre des contraintes ou de la chaleur qui sont dommageables pour les éléments de charpente.

.4 Les supports et les suspensions doivent être conçus pour supporter les tuyauteries, les conduits d'air et les appareils mécaniques dans les conditions d'exploitation, permettre les mouvements de contraction et de dilatation des éléments supportés et prévenir les contraintes excessives sur les canalisations et les appareils auxquels ces dernières sont raccordées.

.5 Les supports et les suspensions doivent pouvoir être réglés verticalement après leur mise en place et pendant la mise en service des installations. L'ampleur du réglage doit être conforme à la norme MSS-SP-58.

.2 Exigences de performance :

.1 Les supports, les suspensions, les plates-formes et les passerelles doivent être calculés pour pouvoir supporter les surcharges dues aux séismes.

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Soumettre des dessins d'atelier et des fiches techniques dans le cas des éléments suivants :

.1 Socles, supports et suspensions;

.2 Raccordements aux appareils et à la charpente;

.3 Assemblages structuraux.

.3 Certificats :

.1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.4 Instructions :

.1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

1.6 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Supports, suspensions et pièces de contreventement fabriqués conformément aux normes ANSI/ASME B31.1 et MSS-SP-58.

.2 Éléments faisant l'objet de la présente section utilisés à des fins de supportage seulement. Ils ne doivent pas servir à lever, soulever ni monter d'autres éléments ou appareils.

.3 Bandes métalliques perforées non acceptées.

.4 Ancrages à percussion du type « Ramset » permis seulement dans le béton coulé. Utiliser des attaches à pinces de façon à éviter de percer les poutres d'acier.

2.2 SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES

.1 Finition :

.1 Supports et suspensions galvanisés après fabrication.

.2 Éléments galvanisés par électrodéposition.

.3 Suspensions en acier revêtues de résine époxyde ou cuivré, si elles entrent en contact avec des tuyauteries en cuivre.

.2 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées à la semelle inférieure d'une poutre en « I » :

.1 Tuyauteries de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : brides de fixation en « C », en fonte malléable, avec vis de calage à bout cuvette, en acier trempé, contre-écrou et collier de serrage en acier au carbone, homologuées UL, ULC et FM, et conformes à la norme MSS-SP-69.

.1 Produits acceptables : Anvil, fig. 93.

.2 Tuyauteries de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½ : fixations pour poutres, constituées d'une mâchoire, d'une tige à œillet et d'une rallonge en fonte malléable, avec collier de serrage, tige de suspension, écrous et rondelles en acier au carbone, homologuées UL, ULC et FM, et conformes à la norme MSS-SP-69.

.1 Produits acceptables : Anvil, fig. 218 (avec pièce d'extension fig. 157) ou fig. 228 lorsque la figure 218 est trop petite.

.3 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées sur la semelle supérieure d'une poutre en « I » :

.1 Brides de fixation en « C » pour dessus de poutre, en fonte ductile, avec vis de calage à bout cuvette, en acier trempé, contre-écrou et collier de serrage en acier au carbone, homologuées UL, ULC et FM et conformes à la norme MSS-SP-69.

.1 Produits acceptables : Anvil fig. 93 ou 94.

.2 Fixations pour dessus de poutre, en fonte malléable, constituées d'une mâchoire, d'une tige-crochet, d'une rondelle élastique, d'une rondelle ordinaire et d'un écrou, homologuées UL et FM et conformes à la norme MSS-SP-69.

.1 Produits acceptables : Anvil, fig. 227 pour tige de suspension de DN $^{3}/_{8}$ et DN ½.

.4 Poutrelle en acier :

.1 Tuyauterie de diamètre égal ou inférieur à DN 2 : plaquettes d'appui en acier, avec deux écrous de blocage.

.1 Produits acceptables : Anvil, fig. 60.

.2 Tuyauterie de diamètre égal ou supérieur à DN 2½ : plaquettes d'appui en acier avec deux écrous de blocage, attache soudable en acier au carbone et écrou à œillet en fonte malléable.

.1 Produits acceptables : Anvil, plaque d'appui, fig. 60, attache, fig. 66 et écrou à œillet, fig. 290.

.3 Attaches soudables en acier au carbone avec deux écrous de blocage et conformes à la norme MSS-SP-69, type 22.

.1 Produits acceptables : Anvil, fig. 66.

.5 Profilé ou cornière en acier (aile inférieure) :

.1 Brides de fixation en « C » pour dessus de poutre, en fonte ductile, avec vis de calage à bout cuvette, en acier trempé, contre-écrou et collier de serrage en acier au carbone, homologuées UL, ULC et FM et conformes à la norme MSS-SP-69.

.1 Produits acceptables : Anvil, fig. 93 ou 94.

.6 Profilé ou cornière en acier (aile supérieure) :

.1 Fixations pour dessus de poutre, en fonte malléable, constituées d'une mâchoire, d'une tige-crochet, d'une rondelle élastique, d'une rondelle ordinaire et d'un écrou, homologuées UL et FM et conformes à la norme MSS-SP-69.

.1 Produits acceptables : Anvil, fig. 227 pour tige de suspension de DN $^{3}/_{8}$ et DN ½.

.7 Ouvrage en bois :

.1 Bride de plafond en fonte malléable.

.1 Produits acceptables : Anvil, fig. 128R.

.8 Assemblages fabriqués en atelier et sur place :

.1 Suspensions à rouleau.

.2 Supports en acier.

.3 Pièces de contreventement pour systèmes de protection parasismique : conformes à la section 23 05 48.

.9 Tiges de suspension : filetées, conformes à la norme MSS-SP-58 :

.1 Tiges de suspension soumises seulement à des efforts de traction.

.2 Éléments d'articulation prévus pour permettre le mouvement horizontal et le mouvement vertical de la tuyauterie supportée.

.3 Produits acceptables : Anvil, fig.146.

.10 Éléments de support installés par dessus le calorifuge (tout diamètre) :

.1 Tuyauterie en acier ou en cuivre, à mouvement longitudinal de moins de 25 mm (1 po) : étrier ajustable, homologué UL, ULC et FM et conforme à la norme MSS-SP-69.

.1 Produits acceptables : Anvil, fig. 260.

.2 Tuyauterie en acier, à mouvement longitudinal de plus de 25 mm (1 po) : étrier à rouleau conforme à la norme MSS-SP-69, type 43.

.1 Produits acceptables : Anvil, fig. 181.

.3 Tuyauterie chaude en acier ou en cuivre supportée par le dessous : socle à rouleau conforme à la norme MSS-SP-69, type 44.

.1 Produits acceptables : Anvil, fig. 271.

.11 Éléments de support installés directement sur la tuyauterie (tout diamètre) :

.1 Tuyauterie en acier ou en plastique, à mouvement longitudinal de moins de 25 mm (1 po) : étrier ajustable, conforme à la norme MSS-SP-69, type 10 et homologué UL et FM.

.1 Produits acceptables : Anvil, fig. 69.

.2 Tuyauterie en cuivre, à mouvement longitudinal de moins de 25 mm (1 po) : étrier ajustable cuivré, conforme à la norme MSS-SP-69, type 10.

.1 Produits acceptables : Anvil, fig. CT-69.

.3 Tuyauterie en acier ou en plastique, à mouvement longitudinal de plus de 25 mm (1 po) : étrier à rouleau conforme à la norme MSS-SP-69, type 43.

.1 Produits acceptables : Anvil, fig. 181.

.4 Tuyauterie en acier ou en plastique supportée par le dessous : socle à rouleau conforme à la norme MSS-SP-69, type 44.

.1 Produits acceptables : Anvil, fig. 175, 177 et 271.

.5 Tuyauterie d'évacuation et de ventilation en fonte avec joints mécaniques en acier, du type double crochet ajustable de part et d'autre du joint (pour DN 2 à DN 6) et du type sellette en fonte (pour DN 8 et DN 10).

.1 Produits acceptables : Bibby-Ste-Croix, 66xxx.

.12 Éléments de support de tuyauterie de protection incendie :

.1 Tuyauterie de protection incendie en acier ou en plastique : étrier ajustable, conforme à la norme MSS-SP-69, type 10 et homologué UL et FM.

.1 Produits acceptables : Anvil, fig. 69.

.2 Tuyauterie de protection incendie en cuivre : étrier ajustable cuivré, conforme à la norme MSS-SP-69, type 10.

.1 Produits acceptables : Anvil, fig. CT-69.

.13 Éléments de support pour tuyauterie de réfrigération :

.1 Tuyauterie de réfrigération en cuivre, non calorifugée : attache en acier, plaquée d'un fini électrogalvanisé avec une garniture en plastique, montée sur un profilé en « U » de 41 mm x 41 mm (1,6 po x 1,6 po) et de 2,6 mm (0,1 po) d'épaisseur, en acier plaqué d'un fini électrogalvanisé, selon l'ASTM B633, type III SC1.

.1 Produits acceptables : Unistrut Cush-a-Clamp avec profilé, série P1000.

.2 Tuyauterie de réfrigération en cuivre, calorifugée : attache en acier, plaquée d'un fini électrogalvanisé, montée sur un profilé en « U » de 41 mm x 41 mm (1,6 po x 1,6 po) et de 2,6 mm (0,1 po) d'épaisseur, en acier plaqué d'un fini électrogalvanisé, selon l'ASTM B633, type III SC1.

.1 Produits acceptables : Unistrut, série P2024, avec profilé, série P1000.

.14 Boulons en « U » : en acier au carbone, conformes à la norme MSS-SP-69, comportant à chaque extrémité deux écrous conformes à la norme ASTM A563.

.1 Finition dans le cas de tuyauteries en acier : fini galvanisé.

.2 Finition dans le cas de tuyauteries en cuivre, en verre, en laiton ou en aluminium : fini noir, avec partie formée recouverte de plastique.

2.3 COLLIERS POUR COLONNES MONTANTES

.1 Tuyauteries en acier, en fonte ou en plastique : colliers en acier au carbone, homologués UL et ULC et conformes à la norme MSS-SP-69, type 8.

.1 Produits acceptables : Anvil, fig. 261.

.2 Tuyauteries en cuivre : colliers en acier au carbone au fini cuivré, conformes à la norme MSS-SP-69, type 8.

.1 Produits acceptables : Anvil, fig. CT-121.

.3 Boulons : conformes à la norme ASTM A307.

.4 Écrous : conformes à la norme ASTM A563.

2.4 SELLETTES ET COQUILLES

.1 Dans le cas des coquilles de protection, utiliser un calorifuge haute densité avec pare-vapeur continu pour les caloporteurs froids.

.2 Sellettes et coquilles pour la suspension horizontale des tuyaux calorifugés conformes aux caractéristiques suivantes :

.1 Tubes de cuivre rigide, à partir de DN 1¼ : coquille de protection.

.2 Tuyaux en métal ferreux, à partir de DN 1¼ :

.1 Sur étriers : sellette.

.2 Sur rouleaux : sellette.

.3 Produits acceptables :

.1 Coquilles : Anvil, fig. 167.

.2 Sellettes : Anvil, fig. 160 à 166A, conformément aux indications du manufacturier.

2.5 SUSPENSIONS À RESSORT, À PORTANCE CONSTANTE

.1 Ressorts : en acier allié, conformes à la norme ASTM A125, ayant été soumis à un grenaillage de précontrainte et à un contrôle par magnétisation, dont les caractéristiques suivantes ont été éprouvées, à savoir la hauteur libre, la hauteur sous charge et la raideur (écart admissible de ±5 %); un R.E.M.C. (rapport d'essai du matériel certifié) doit être fourni pour chaque ressort.

.2 Adaptabilité à la charge : de l'ordre d'au moins 10 % en plus ou en moins par rapport à la charge prétarée. Les réglages doivent pouvoir être réalisés sans outils spéciaux et ne doivent pas influer sur la course du ressort.

.3 Butées de fin de course installées au sommet et au bas des ressorts.

.4 Échelle de mesure de la charge prévue pour les réglages effectués sur place.

.5 Course totale des ressorts correspondant à la course réelle majorée de 20 %. La différence entre la course totale et la course réelle doit être d'au moins 25 mm (1 po).

.6 Échelles de mesure individuellement étalonnées avant livraison prévues de chaque côté des suspensions. Le registre d'étalonnage doit être fourni.

.7 Produits acceptables : Vibro-Acoustics; Vibra-Sil; Kinetics Noise Control.

2.6 SUSPENSIONS À RESSORT, À PORTANCE VARIABLE

.1 Mouvement vertical entre 13 mm (½ po) et 50 mm (2 po) : suspensions à ressort unique précomprimé, à portance variable.

.2 Mouvement vertical supérieur à 50 mm (2 po) : suspensions à ressorts doubles précomprimés, à portance variable, les deux ressorts étant montés en série dans un seul boîtier.

.3 Suspensions à portance variable comportant des butées de fin de course à position réglée en usine. Un certificat d'étalonnage doit être fourni pour chaque suspension.

.4 Ressorts : en acier allié, conformes à la norme ASTM A125, ayant été soumis à un grenaillage de précontrainte et à un contrôle par magnétisation, dont les caractéristiques suivantes ont été éprouvées, à savoir la hauteur libre, la hauteur sous charge et la raideur (écart admissible de ±5 %); un R.E.M.C. (rapport d'essai du matériel certifié) doit être fourni pour chaque ressort.

.5 Produits acceptables : Vibro-Acoustics; Vibra-Sil; Kinetics Noise Control.

2.7 SUPPORTS POUR APPAREILS

.1 Lorsqu'ils ne sont pas fournis par le fabricant des appareils, les éléments destinés à supporter ces derniers doivent être fabriqués en acier de construction conforme à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques. Soumettre les calculs avec les dessins d'atelier.

2.8 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS

.1 Fournir les gabarits qui permettent de déterminer l'emplacement exact des boulons d'ancrage.

2.9 SOCLES DE MONTAGE

.1 Pour appareils sur bâti : socles en béton d'au moins 100 mm (4 po) de hauteur, dépassant de 200 mm (8 po) le bâti de l'appareil supporté, à bords chanfreinés.

.2 Béton : conforme à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques et aux documents de l'Ingénieur en structure.

2.10 SUPPORTS DE TOITURES

.1 Supports en caoutchouc recyclé résistant aux rayons « UV » et accessoires d'attache selon les prescriptions.

.2 Éléments d'attache intégrés composés de profilés en « U », en acier galvanisé, avec collets à boulons et tiges d'extension en acier galvanisé de 12 mm (½ po) de diamètre.

.3 Supports installés sur une toiture préalablement nettoyée et balayée, conformément aux instructions du manufacturier.

.4 Produits acceptables : Cooper B-Line, modèle Dura-block, série DBE.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

.1 Se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 INSTALLATION

.1 Munir les tuyauteries de dispositifs antivibratoires aux pompes, aux chaudières, aux appareils frigorifiques, aux tours de refroidissement et aux autres endroits indiqués.

.2 Colliers pour colonnes montantes :

   .1 Assujettir les colonnes montantes indépendamment des canalisations horizontales auxquelles elles sont raccordées, au moyen de colliers de serrage et de chevilles de cisaillement soudées sur la colonne montante.

   .2 Serrer les boulons au couple courant.

   .3 Poser les colliers au-dessous d'un accouplement ou d'une cheville de cisaillement dans le cas des tuyauteries en acier.

   .4 Poser les colliers au-dessous d'un joint dans le cas des tuyauteries en fonte.

.3 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton :

   .1 Fixer les éléments (plaques et étriers) dans l'ouvrage en béton au moyen d'au moins quatre (4) pièces d'ancrage, une à chaque coin.

.4 Utiliser des suspensions à ressort à portance constante aux endroits suivants :

   .1 Là où le mouvement vertical de la tuyauterie est de 13 mm (½ po) ou plus;

   .2 Là où il faut éviter que des charges soient transmises aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés.

.5 Utiliser des suspensions à ressort à portance variable aux endroits suivants :

   .1 Là où la transmission de charges aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés ne présente pas d'inconvénients;

   .2 Là où la variation de portance prévue ne dépasse pas 25 % de la charge totale.

3.3 ESPACEMENT ENTRE LES SUPPORTS ET LES SUSPENSIONS

.1 Respecter les exigences indiquées dans le Code de construction du Québec, chapitre III, Plomberie pour la tuyauterie de réseau de plomberie.

.2 Respecter les exigences des normes NFPA 13 et NFPA 14 pour la tuyauterie de réseau de protection incendie.

.3 Respecter les exigences du code CAN/CSA B139 pour la tuyauterie de mazout.

.4 Respecter les exigences du code CAN/CSA B149.1 pour la tuyauterie de gaz.

.5 Installer un support/suspension tous les 1,5 m (5 pi) pour la tuyauterie en cuivre de diamètre nominal égal ou inférieur à DN ½.

.6 Installer un support/une suspension à au plus 300 mm (12 po) de chaque coude.

.7 Se conformer à la norme MSS-SP-69 pour les tuyauteries de diamètre nominal supérieur à DN 12.

.8 Installer un support/suspension à chaque joint pour la tuyauterie à extrémités rainurées par roulage, à joints flexibles.

.9 Pour tuyauteries de plastique autres que le polypropylène et le polymère ainsi que les tuyauteries de pyrex : se conformer aux recommandations strictes des manufacturiers.

.10 Pour tuyauteries de polypropylène : supporter sur toute la longueur avec des renforts en cornières d'acier ou des coquilles rigides linéaires.

.11 Supporter la tuyauterie en fonte à tous les joints ou à chaque emboîtement. La distance entre deux supports ne doit pas dépasser 3 m (10 pi). Cette distance doit être réduite à 1 m (3,3 pi) lorsque les raccords adjacents espacés de 300 mm (12 po) ou moins sont posés dans une tuyauterie à joints mécaniques.

.12 Supporter les tuyaux verticaux à la base, au point haut et à tous les planchers.

.13 En plus des supports demandés ci-dessus, installer les supports et les suspensions sur les longueurs droites de tuyauteries selon les indications du tableau ci-après :

TUYAUTERIE DE PLOMBERIE, DE REFROIDISSEMENT ET DE CHAUFFAGE						
ESPACEMENT MAXIMAL SUR TUYAUTERIE HORIZONTALE, EN MÈTRES (pi)						
∅ TUYAUTERIE (DN)	**∅ TIGE mm (po)**	**ACIER**	**CUIVRE**	**AMIANTE CIMENT**	**ABS PVC**	**CPVC**
Jusqu'à ½	10 ($^3/_8$)	2,1 (6,9)	1,5 (4,9)	----	0,9 (3,0)	0,8 (2,6)
¾	10 ($^3/_8$)	2,1 (6,9)	1,5 (4,9)	---	1,0 (3,3)	0,9 (3,0)
1	10 ($^3/_8$)	2,1 (6,9)	1,8 (5,9)	---	1,1 (3,6)	1,0 (3,3)
1¼	10 ($^3/_8$)	2,1 (6,9)	2,1 (6,9)	2,0 (6,6)	1,2 (3,9)	1,2 (3,9)
1½	10 ($^3/_8$)	2,7 (8,9)	2,4 (7,9)	2,0 (6,6)	1,3 (4,3)	1,3 (4,3)
2	10 ($^3/_8$)	3,0 (9,8)	2,4 (7,9)	2,0 (6,6)	1,5 (4,9)	1,4 (4,6)
2½	13 (½)	3,4 (11,2)	2,7 (8,9)	2,0 (6,6)	---	1,7 (5,6)
3	13 (½)	3,6 (11,8)	3,0 (9,8)	2,0 (6,6)	1,9 (6,2)	1,8 (5,9)
3½	13 (½)	3,9 (12,8)	3,4 (11,2)	2,0 (6,6)	---	---
4	16 ($^5/_8$)	4,2 (13,8)	3,7 (12,1)	2,0 (6,6)	2,2 (7,2)	2,1 (6,9)
5	16 ($^5/_8$)	4,8 (15,7)	---	2,0 (6,6)	---	---

TUYAUTERIE DE PLOMBERIE, DE REFROIDISSEMENT ET DE CHAUFFAGE						
ESPACEMENT MAXIMAL SUR TUYAUTERIE HORIZONTALE, EN MÈTRES (pi)						
∅ TUYAUTERIE (DN)	**∅ TIGE mm (po)**	**ACIER**	**CUIVRE**	**AMIANTE CIMENT**	**ABS PVC**	**CPVC**
6	19 (¾)	5,1 (16,7)	---	2,0 (6,6)	2,6 (8,5)	2,6 (8,5)
8	19 (¾)	5,7 (18,7)	---	2,0 (6,6)	3,0 (9,8)	3,0 (9,8)
10	22 (7/8)	6,6 (21,7)	---	2,0 (6,6)	3,5 (11,5)	3,3 (10,8)
12	22 (7/8)	6,9 (22,6)	---	2,0 (6,6)	3,8 (12,5)	3,7 (12,1)

TUYAUTERIE DE PROTECTION INCENDIE						
ESPACEMENT MAXIMAL SUR TUYAUTERIE HORIZONTALE, EN MÈTRES (pi)						
∅ TUYAUTERIE (DN)	**∅ TIGE mm (po)**	**ACIER**	**CUIVRE**	**ACIER À PAROI MINCE**	**FONTE DUCTILE**	**CPVC**
¾	10 (3/8)	---	2,4 (7,9)	---	---	1,3 (4,3)
1	10 (3/8)	3,6 (11,8)	2,4 (7,9)	3,6 (11,8)	---	1,5 (4,9)
1¼	10 (3/8)	3,6 (11,8)	3,0 (9,8)	3,6 (11,8)	---	1,6 (5,2)
1½	10 (3/8)	4,5 (14,8)	3,0 (9,8)	3,6 (11,8)	---	1,7 (5,6)
2	10 (3/8)	4,5 (14,8)	3,6 (11,8)	3,6 (11,8)	---	1,9 (6,2)
2½	10 (3/8)	4,5 (14,8)	3,6 (11,8)	3,6 (11,8)	---	2,3 (7,5)
3	10 (3/8)	4,5 (14,8)	3,6 (11,8)	3,6 (11,8)	4,5 (14,8)	2,5 (8,2)
3½	10 (3/8)	4,5 (14,8)	4,5 (14,8)	---	---	---
4	10 (3/8)	4,5 (14,8)	4,5 (14,8)	---	4,5 (14,8)	---
5	13 (½)	4,5 (14,8)	---	---	---	---
6	13 (½)	4,5 (14,8)	---	---	4,5 (14,8)	---
8	13 (½)	4,5 (14,8)	---	---	4,5 (14,8)	---

TUYAUTERIE DE GAZ NATUREL ET DE PROPANE			
ESPACEMENT MAXIMAL SUR TUYAUTERIE HORIZONTALE, EN MÈTRES (pi)			
∅ TUYAUTERIE (DN)	**∅ TIGE mm (po)**	**ACIER**	**CUIVRE**
Jusqu'à ½	10 (3/8)	2,0 (6,6)	2,0 (6,6)
¾	10 (3/8)	2,5 (8,2)	2,0 (6,6)
1	10 (3/8)	2,5 (8,2)	2,0 (6,6)
1¼	10 (3/8)	3,0 (9,8)	2,0 (6,6)
1½	10 (3/8)	3,0 (9,8)	2,0 (6,6)
2	10 (3/8)	3,0 (9,8)	2,0 (6,6)
2½	13 (½)	3,0 (9,8)	2,0 (6,6)

TUYAUTERIE DE GAZ NATUREL ET DE PROPANE			
ESPACEMENT MAXIMAL SUR TUYAUTERIE HORIZONTALE, EN MÈTRES (pi)			
∅ TUYAUTERIE (DN)	∅ TIGE mm (po)	ACIER	CUIVRE
3	13 (½)	5,0 (16,4)	2,0 (6,6)
3½	13 (½)	5,0 (16,4)	2,0 (6,6)
4	16 ($^5/_8$)	5,0 (16,4)	2,0 (6,6)

3.4 INSTALLATION DES SUSPENSIONS

.1 Installer les suspensions de manière qu'en conditions d'exploitation les tiges soient bien verticales.

.2 Régler la hauteur des tiges de manière que la charge soit uniformément répartie entre les suspensions.

.3 Fixer les suspensions à des éléments de charpente. À cet égard, fournir et installer toutes les pièces de charpente métalliques supplémentaires nécessaires, s'il n'y a pas de supports structuraux en place aux points de pose prévus ou encore si les douilles d'ancrage ne sont pas disposées aux endroits requis.

.4 Munir les tuyaux subissant des variations de température de supports, de guides et d'ancrages, de coudes et de boucles requis de façon à favoriser la dilatation par la flexibilité naturelle de la tuyauterie.

.5 Fixer les supports et les suspensions aux éléments de charpente. Fournir et installer toutes les pièces de charpente en acier supplémentaires nécessaires.

.6 La tuyauterie, les appareils et les équipements doivent être supportés indépendamment les uns des autres.

3.5 MOUVEMENT HORIZONTAL

.1 L'obliquité des tiges de suspension résultant du mouvement horizontal de la tuyauterie de la position « à froid » à la position « à chaud » ne doit pas dépasser 4° par rapport à la verticale.

.2 Décaler les supports ou les suspensions pour que les tiges soient à la verticale en position « à chaud » lorsque le mouvement horizontal de la tuyauterie est inférieur à 13 mm (½ po).

3.6 SUSPENSION DE LA TUYAUTERIE À LA STRUCTURE MÉTALLIQUE

.1 Supporter les tuyauteries de diamètre supérieur à DN 4 de façon à répartir la charge imposée à la structure sur plusieurs éléments de charpente.

.2 Lorsque la tuyauterie de diamètre de plus de DN 4 circule dans le sens longitudinal des poutrelles, installer la tuyauterie au centre entre deux poutrelles, et installer des cornières de support de façon à répartir la charge également sur les deux poutrelles adjacentes.

3.7 RÉGLAGE FINAL

.1 Supports et suspensions :

  .1 Veiller à ce que les tiges de suspension des tuyauteries soient en position verticale en conditions d'exploitation.

  .2 Équilibrer les charges.

.2 Étriers réglables :

  .1 Serrer l'écrou de réglage vertical de manière à optimiser la performance de l'étrier.

  .2 Resserrer le contre-écrou une fois le réglage terminé.

.3 Brides de fixation en « C » :

  .1 Fixer les brides en « C » à la semelle inférieure des poutres conformément aux recommandations du fabricant, et serrer au couple spécifié par ce dernier.

.4 Fixations pour poutres :

  .1 Assujettir fermement la mâchoire à la semelle inférieure de la poutre à l'aide d'un marteau.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Thermomètres et manomètres pour tuyauteries, matériaux de fabrication et méthodes d'installation connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 23 05 53.01 - Identification des réseaux et des appareils mécaniques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

   .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME).

      .1 ASME B40.100, Pressure Gauges and Gauge Attachments.

      .2 ASME B40.200, Thermometers, Direct Reading and Remote Reading.

   .2 Office des normes générales du Canada (CGSB).

      .1 CAN/CGSB-14.4, Thermomètres indicateurs, à dilatation de liquide dans une gaine de verre, de type commercial/industriel.

      .2 CAN/CGSB-14.5, Thermomètres indicateurs bimétalliques de type commercial/industriel.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Dessins d'atelier et fiches techniques :

.1 Les dessins d'atelier et les fiches techniques doivent inclure ce qui suit :

.1 Thermomètres;

.2 Manomètres;

.3 Robinets d'arrêt;

.4 Siphons;

.5 Puits thermométriques;

.6 Orifices Pression-Température (PT).

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance;

.2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;

.3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Choisir les thermomètres et les manomètres en fonction de la température et de la pression à mesurer, et de sorte que le point de mesure se situe au centre de la plage graduée.

2.2 THERMOMÈTRES À LECTURE DIRECTE

.1 Thermomètres industriels de type numérique, à diodes électroluminescentes (DEL) de 12 mm de hauteur, d'une précision de 1 % avec pile solaire.

.2 Thermomètres de type rectangulaire, rigides, avec bâti en aluminium et à angle ajustable.

.3 Thermomètres à graduation combinée (ºC et ºF).

.4 Échelle : -40 °C à 150 °C (-40 °F à 302 °F).

.5 Produits acceptables : Trerice n° SX9 Solar Therm; Weiss n° DVU35.

2.3 MATÉRIAU THERMOCONDUCTEUR

.1 Gel thermoconducteur pour remplir l'espace d'air entre les parois du puits thermométrique et la sonde du thermomètre.

.2 Produits acceptables : Trerice n° 107-0001.

2.4 PUITS THERMOMÉTRIQUES

.1 Pour des canalisations en cuivre ou en plastique : puits en laiton.

.2 Pour des canalisations en acier : puits en laiton ou en acier inoxydable.

.3 Produits acceptables : Trerice.

2.5 MANOMÈTRES

.1 Manomètres du type à cadran de 90 mm (3,5 po) de diamètre remplis de liquide, conformes à la norme ANSI/ASME B40.100, catégorie 1A, précis à 1 %.

    .1 Boîtier et anneau en acier inoxydable poli, mouvement en acier inoxydable et aiguille ajustable (micromètre ajustable).

    .2 Gradués de façon à opérer dans le tiers central de leur graduation.

    .3 Manomètres construits pour résister à une pression minimale de 5 500 kPa (800 lb/po²).

    .4 Raccord à visser de DN ¼ en cuivre ou en bronze pour canalisations en cuivre ou en plastique, et en laiton ou en acier inoxydable pour canalisations en acier.

.5 Garantie de 5 ans.

.6 Produits acceptables : Trerice, série 700.

.2 Les caractéristiques ou les éléments suivants doivent être prévus pour chacun des thermomètres et des manomètres installés, selon le cas :

.1 Siphon lorsqu'il s'agit de réseaux de vapeur;

.2 Amortisseur lorsqu'il s'agit de réseaux soumis à des pulsations de pression;

.3 Séparateur à membrane lorsqu'il s'agit de réseaux de fluides corrosifs;

.4 Robinet d'arrêt à tournant sphérique en bronze avec raccord de vidange à chaque manomètre.

2.6 ORIFICES PRESSION-TEMPÉRATURE (PT)

.1 Raccord en laiton de DN ¼ contenant un orifice en néoprène conçu pour pouvoir prendre la température et la pression, et muni d'un bouchon en laiton fileté.

.2 Limite de température lorsque le bouchon est vissé : -40 °C à 65,5 °C (-40 °F à 150 °F).

.3 Limite de température en opération: 7,2 °C à 65,6 °C (45 °F à 150 °F).

.4 Limite de pression lorsque le bouchon est vissé : 3 450 kPa man. (500 lb/po^2 man.).

.5 Limite de pression en opération : 2 760 kPa man. (400 lb/po^2 man.).

.6 Produits acceptables : Pete's Plus, modèle 100, lorsque la tuyauterie n'est pas isolée et modèle 100XL, lorsque la tuyauterie est isolée.

.7 Thermomètre pour les orifices PT :

.1 Fournir au Propriétaire un thermomètre à cadran de 25 mm de diamètre avec une tige de 125 mm de longueur, pouvant être calibré à nouveau, ayant une échelle de température graduée en degrés Celsius et en degrés Fahrenheit allant de -40 °C à 70 °C (-40 °F à 160 °F).

.2 Produits acceptables : Supco, modèle ST08.

.8 Manomètre pour les orifices PT :

.1 Fournir au Propriétaire un manomètre à cadran de 63 mm de diamètre avec boîtier en acier, cadran en aluminium, vitre en polycarbonate, avec raccord de DN ¼ NPT en bas du cadran, muni d'une tige filetée en laiton pour la prise de

mesure et ayant une échelle de pression graduée en kPa et en lb/po^2 alllant de 0 à 415 kPa (0 à 60 lb/po^2).

.2 Produits acceptables : Pitanco, modèle 400A16.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Placer les instruments de manière qu'on puisse en faire la lecture à partir du plancher ou de la plate-forme d'exploitation.

.2 Installer les instruments entre les appareils et le premier raccord ou l'élément de robinetterie placé en aval ou en amont, selon le cas.

3.2 THERMOMÈTRES

.1 Placer les thermomètres dans des puits thermométriques garnis d'un matériau thermoconducteur.

.2 Installer des thermomètres aux endroits indiqués ainsi qu'à l'entrée et à la sortie des appareils suivants :

.1 Chaudières à eau;

.2 Chauffe-eau domestiques.

.3 Utiliser des rallonges pour les thermomètres posés sur des tuyauteries calorifugées.

.4 Fournir et poser les puits thermométriques nécessaires à l'équilibrage des réseaux et à la régulation.

3.3 MANOMÈTRES

.1 Installer des manomètres aux endroits suivants :

.1 Côtés aspiration et refoulement des pompes;

.2 En amont et en aval des réducteurs de pression;

.3 En amont et en aval des soupapes de régulation;

.4 À la sortie, côté eau, des chaudières;

.5 Au réservoir d'expansion;

.6 À tous les autres endroits indiqués.

.2 Utiliser des rallonges lorsque les manomètres sont posés sur des tuyauteries calorifugées.

.3 Installer les raccords pour manomètres nécessaires à l'équilibrage des réseaux et à la régulation.

3.4 ORIFICES PRESSION-TEMPÉRATURE (PT)

.1 Installer des orifices pression-température (PT) sur la tuyauterie d'alimentation et de retour des thermopompes eau/air.

3.5 PLAQUES D'IDENTIFICATION

.1 Installer des plaques d'identification du fluide véhiculé, en plastique lamellé (Lamicoid), à indications gravées, conformes à la section 23 05 53.01.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Systèmes et dispositifs antivibratoires, et méthodes d'installation connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 23 05 49.01 - Systèmes de protection parasismique.

.3 Section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).
  - .1 ANSI/ASHRAE Standard 171, Method of Testing Seismic Restraint Devices for HVAC/R Equipment.
- .2 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).
  - .1 ASHRAE Handbook, HVAC Applications.
  - .2 Practical Guide to Seismic Restraint.
- .3 National Fire Protection Association (NFPA).
  - .1 NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
- .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
  - .1 Fiches signalétiques (FS).

.5 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors’ National Association (SMACNA).

.1 ANSI/SMACNA 001, Seismic Restraint Manual, Guidelines for Mechanical Systems.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre les documents et les échantillons, ainsi que les dessins d'atelier requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

.1 Soumettre les documents ci-après conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques :

.1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.2 Instructions : soumettre les instructions d’installation fournies par le fabricant.

.3 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre les rapports prescrits.

1.6 UTILISATION DES SYSTÈMES ET DISPOSITIFS ANTIVIBRATOIRES

.1 Pourvoir les appareils mécaniques de dispositifs antivibratoires selon les exigences du tableau suivant :

Équipement	Force motrice (HP) et autre	TPM	Emplacement des équipements											
			Dalle sur sol			Dalle - Portée								
						Jusqu’à 6 m			De 6 à 9 m			De 9 à 12 m		
			Base	Isolateur	Flexion min. (mm)	Base	Isolateur	Flexion min. (mm)	Base	Isolateur	Flexion min. (mm)	Base	Isolateur	Flexion min. (mm)
Refroidisseurs et équipements de réfrigération														
À piston	Tous	Tous	A	2	6	A	4	20	A	4	40	A	4	65
Centrifuge, à vis, à volute	Tous	Tous	A	1	6	A	4	20	A	4	40	A	4	40
À absorption	Tous	Tous	A	1	6	A	4	20	A	4	40	A	4	40

Équipement	Force motrice (HP) et autre	TPM	Emplacement des équipements											
			Dalle sur sol			Dalle - Portée								
						Jusqu'à 6 m			De 6 à 9 m			De 9 à 12 m		
			Base	Isolateur	Flexion min. (mm)	Base	Isolateur	Flexion min. (mm)	Base	Isolateur	Flexion min. (mm)	Base	Isolateur	Flexion min. (mm)
Compresseurs à air et pompes à vide														
Horizontal monté sur réservoir	≤ 10	Tous	A	3	20	A	3	20	A	3	40	A	3	40
	≥ 15	Tous	C	3	20	C	3	20	C	3	40	C	3	40
Vertical monté sur réservoir	Tous	Tous	C	3	20	C	3	20	C	3	40	C	3	40
Monté sur socle	Tous	Tous	C	3	20	C	3	20	C	3	40	C	3	40
Pompes centrifuges														
Monobloc	≤ 7,5	Tous	B	2	6	C	3	20	C	3	20	C	3	20
	≥ 10	Tous	C	3	20	C	3	20	C	3	40	C	3	40
Verticale en ligne	5 à 25	Tous	A	3	20	A	3	40	A	3	40	A	3	40
	≥ 30	Tous	A	3	40	A	3	40	A	3	40	A	3	65
Horizontale de type aspiration en bout	≤ 40	Tous	C	3	20	C	3	20	C	3	40	C	3	40
	50 à 125	Tous	C	3	20	C	3	20	C	3	40	C	3	65
	≥ 150	Tous	C	3	20	C	3	40	C	3	65	C	3	90
Chaudières (tube à feu)	Tous	Tous	A	1	6	B	4	20	B	4	40	B	4	65
Unité de ventilation	Tous	Tous	A	1,1	-	A	1,1	-	A	1,1	-	A	1,1	-
Ventilateurs axiaux														
Diamètre jusqu'à 560 mm	Tous	Tous	A	2	5	A	3	20	A	3	20	C	3	20
Diamètre de 600 mm et plus	P.S. ≤ 500 Pa	Jusqu'à 300	B	3	65	C	3	90	C	3	90	C	3	90
		301 à 500	B	3	20	B	3	40	C	3	65	C	3	65
		501 et plus	B	3	20	B	3	40	B	3	40	B	3	40
	P.S. ≥ 501 Pa	Jusqu'à 300	C	3	65	C	3	90	C	3	90	C	3	90
		301 à 500	C	3	40	C	3	40	C	3	65	C	3	65
		501 et plus	C	3	20	C	3	40	C	3	40	C	3	65
Ventilateurs centrifuges														
Diamètre jusqu'à 560 mm	Tous	Tous	B	2	5	B	3	20	B	3	20	C	3	40

Équipement	Force motrice (HP) et autre	TPM	Emplacement des équipements											
			Dalle sur sol			Dalle - Portée								
						Jusqu'à 6 m			De 6 à 9 m			De 9 à 12 m		
			Base	Isolateur	Flexion min. (mm)	Base	Isolateur	Flexion min. (mm)	Base	Isolateur	Flexion min. (mm)	Base	Isolateur	Flexion min. (mm)
Diamètre de 600 mm et plus	≤ 40	Jusqu'à 300	B	3	65	B	3	90	B	3	90	B	3	90
		301 à 500	B	3	40	B	3	40	B	3	65	B	3	65
		501 et plus	B	3	20	B	3	20	B	3	20	B	3	40
	≥ 50	Jusqu'à 300	C	3	65	C	3	90	C	3	90	C	3	90
		301 à 500	C	3	40	C	3	40	C	3	65	C	3	65
		501 et plus	C	3	25	C	3	40	C	3	40	C	3	65
Ventilateurs hélicoïdaux														
Mural	Tous	Tous	A	1	5	A	1	5	A	1	5	A	1	5
Monté au toit	Tous	Tous	A	1	5	A	1	5	B	4	40	D	4	40
Pompes à chaleur eau-eau	Tous	Tous	A	3	20	A	3	20	A	3	20	A/D	3	40
Unités de condensation	Tous	Tous	A	1	5	A	4	20	A	4	40	A/D	4	40
Unités monoblocs														
Tous	10	Tous	A	3	20	A	3	20	A	3	20	A	3	20
	≥ 15 P.S. ≤ 1 000 Pa	Jusqu'à 300	A	3	20	A	3	90	A	3	90	C	3	90
		301 à 500	A	3	20	A	3	65	A	3	65	A	3	65
		501 et plus	A	3	20	A	3	40	A	3	40	A	3	40
	≥ 15 P.S. > 1 000 Pa	Jusqu'à 300	B	3	20	C	3	90	C	3	90	C	3	90
		301 à 500	B	3	20	C	3	40	C	3	65	C	3	65
		501 et plus	B	3	20	C	3	40	C	3	40	C	3	65
Petits ventilateurs et boîtes terminales assistées														
	≤ 285 L/s	Tous	A	3	15	A	3	15	A	3	15	A	3	15
	> 285 L/s	Tous	A	3	20	A	3	20	A	3	20	A	3	20

Types de bases :
A. Aucune base, les isolateurs sont attachés directement sur l'équipement.
B. Base ou rail structural en acier (2.9).
C. Base d'inertie en béton (2.10).
D. Base montée sur muret (2.11).

Types d'isolateurs :
1. Plaques en élastomère (2.2).
1.1 Plaques multicouches caoutchouc / acier / caoutchouc (2.2, EP4).
2. Plots en élastomère au plancher ou suspendus (2.3, 2.6).
3. Ressorts amortisseurs au plancher ou suspendus (2.6).
4. Plots à ressort(s) (2.5).
5. Limiteurs de poussée (2.8).

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Les dimensions et la forme des socles ainsi que les caractéristiques de performance des dispositifs antivibratoires doivent être conformes aux indications.

.2 Tous les produits doivent être conformes aux normes parasismiques.

2.2 PLAQUES EN ÉLASTOMÈRE

.1 Type EP1 : plaques gaufrées ou nervurées, en néoprène, d'au moins 12 mm (0,5 po) d'épaisseur, ayant un indice de 50 au duromètre, et pouvant supporter une charge maximale de 621 kPa (90 lb/po^2).

.1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type R; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/ Booth ».

.2 Type EP2 : plaques gaufrées ou nervurées, en caoutchouc naturel ayant un indice de 30 au duromètre, d'au moins 12 mm (0,5 po) d'épaisseur, et pouvant supporter une charge maximale de 345 kPa (50 lb/po^2).

.1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type R; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/ Booth ».

.3 Type EP3 : plaques mixtes néoprène/acier/néoprène formées de deux plaques de néoprène, gaufrées ou nervurées, ayant un indice de 50 au duromètre, d'au moins 12 mm (0,5 po) d'épaisseur chacune, liées à une plaque en acier de 1,71 mm (0,067 po), munies de trous de fixation garnis de douilles et de rondelles isolantes, et pouvant supporter une charge maximale de 621 kPa (90 lb/po^2).

.1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type NSN; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/ Booth ».

.4 Type EP4 : plaques mixtes caoutchouc/acier/caoutchouc, formées de deux plaques en caoutchouc naturel, gaufrées ou nervurées, ayant un indice de 30 au duromètre, d’au moins 12 mm (0,5 po) d’épaisseur chacune, liées à une plaque en acier de 1,71 mm (0,067 po), munies de trous de fixation garnis de douilles et de rondelles isolantes, et pouvant supporter une charge maximale de 345 kPa (50 lb/po^2).

.1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type RSR; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/ Booth ».

2.3 PLOTS EN ÉLASTOMÈRE

.1 Type M1 : plots codés par couleur, en néoprène travaillant en cisaillement, d’une dureté maximale de 60 au duromètre, dessus et dessous rainurés, avec douille taraudée et deux trous pour boulons d’ancrage.

.2 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type MD; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».

2.4 RESSORTS AMORTISSEURS

.1 Ressorts rigides dont le rapport rigidité latérale/rigidité axiale est égal ou supérieur à 1,2 fois le rapport déflexion statique/hauteur sous charge, ayant une réserve de déplacement de 50 % par rapport à son déplacement sous charge nominale et munis de dispositifs de nivellement.

.2 Le rapport hauteur sous charge/diamètre du ressort doit se situer entre 0,8 et 1,0.

.3 Ressorts cadmiés pour toutes les installations.

.4 Ressorts codés par couleur.

2.5 PLOTS À RESSORT

.1 Plots à ressort dont les pièces de quincaillerie sont zinguées ou cadmiées et les boîtiers recouverts d'une peinture antirouille.

.1 Type M2 : plots à ressort apparent stable, sur plaque-support insonorisante et antidérapante, collée, en caoutchouc ou en néoprène rainuré, d'au moins 6 mm (0,236 po) d'épaisseur.

.1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type SL; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».

.2 Type M4 : plots à ressort apparent stable, à déplacement limité, sur plaque-support insonorisante et antidérapante, collée, en caoutchouc ou en néoprène rainuré, d'au moins 12 mm (0,5 po) d'épaisseur, comprenant des butées de déplacement souples incorporées et des cales d'espacement amovibles.

.1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type CSR ou CT; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».

.3 Type M5 : plots à ressort sous boîtier, munis d'amortisseurs et conçus pour une charge maximale de 950 kg (2 090 lb).

.1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type SWSR; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».

.2 Performance : taux d'amortissement d'une efficacité minimale de 95 %.

2.6 SUSPENSIONS

.1 Suspensions à ressort codé par couleur, sous boîtier recouvert d'une peinture antirouille et conçues pour permettre un mouvement angulaire du boîtier ou de la tige de suspension de 30°, sans contact métal-métal.

.1 Type H1 : suspensions comprenant une rondelle en néoprène travaillant en cisaillement, encastrée dans la base du boîtier, incluant un manchon isolant moulé.

.1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type HD; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».

.2 Type H2 : suspensions à ressorts stables, munies d'une rondelle à collerette en élastomère et d'une rondelle servant à recevoir le ressort, encastrées dans la base du boîtier, incluant un manchon isolant moulé.

.1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type SH; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».

.3 Type H3 : suspensions à ressort stable, munies d'un élément supérieur en élastomère et d'une rondelle servant à recevoir le ressort, encastrée dans la base du boîtier, incluant un manchon isolant moulé.

.1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type SHR; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».

.4 Type H4 : suspensions à ressort stable, munies d'un élément supérieur en élastomère et d'une rondelle de précompression avec écrou et d'un indicateur de déflexion.

.1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».

.2 Performance : taux d'amortissement d'une efficacité minimale de 95 %.

2.7 JOINTS ACOUSTIQUES POUR ANCRAGES ET GUIDAGES

.1 Joints acoustiques : à placer entre un tuyau et son support, faits d'un matériau isolant en néoprène et d'un coutil très résistant d'au moins 25 mm (1 po) d'épaisseur.

.1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».

2.8 LIMITEURS DE POUSSÉE HORIZONTALE

.1 Type L1 : limiteurs de poussée horizontale, élément en élastomère et ressort logés dans un boîtier rectangulaire, comprenant les tiges et les angles nécessaires à la fixation aux appareils et aux conduits d'air. Le réglage doit permettre de limiter le déplacement à au plus 9 mm (0,354 po) à la mise en marche et à l'arrêt du matériel isolé.

.2 Les limiteurs doivent être disposés symétriquement de part et d'autre de l'appareil et fixés dans l'axe de poussée.

.3 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type HCS; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».

2.9 SOCLES EN ACIER

.1 Types :

.1 Type B1 : socle préfabriqué en acier, de construction entièrement soudée dans le cas d'un socle de largeur allant jusqu'à 2 400 mm (8 pi) et à souder sur place dans le cas d'une largeur supérieure à 2 400 mm (8 pi); renforcé pour maintenir l'alignement entre l'appareil mené et l'appareil menant; sans dispositif supplémentaire de retenue au sol; éléments d'isolation fixés au socle et disposés de manière à restreindre la hauteur; trous prépercés destinés à recevoir les boulons d'ancrage de l'appareil et, selon les besoins, support coulissant réglable incorporé pour montage de moteur.

.1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type S; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».

.2 Type B2 : socle en acier, éléments en acier de charpente, disposés de manière à maintenir l'alignement entre l'appareil mené et l'appareil menant; sans dispositif supplémentaire de retenue au sol; éléments d'isolation fixés au socle et disposés de manière à conserver une hauteur minimale; trous prépercés destinés à recevoir les boulons d'ancrage de l'appareil.

.1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type SS; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».

.3 Un dégagement d'au moins 25 mm (1 po) doit être prévu entre le socle antivibratoire et la dalle de béton surélevée sous-jacente.

2.10 SOCLES À CADRE EN ACIER ET DALLE EN BÉTON

.1 Type :

.1 Type B3 : éléments en acier de charpente ou en profilés d'acier formant un cadre plein sur toute sa hauteur; tiges d'armature dans les deux sens, soudées en place; fond (du coffrage) en tôle de 1,3 mm (0,051 po) d'épaisseur soudée à même le cadre dans le cas d'une largeur de cadre allant jusqu'à 2 400 mm (8 pi), et boulonnée dans le cas d'une largeur de cadre supérieure à 2 400 mm (8 pi); plots à ressort retenus par des plaques-supports à gousset, soudés au cadre et disposés de manière à restreindre la hauteur; dégagement d'au moins 50 mm (2 po) entre le socle antivibratoire et la dalle de béton surélevée sous-jacente.

.2 Socles de pompes : en forme de « T », au besoin, pour servir d'appui aux coudes de la tuyauterie des pompes.

.2 Béton : conforme aux prescriptions.

.3 L'épaisseur de la base de béton doit correspondre à un dixième ($^{1}/_{10}$) de la plus grande distance entre les isolateurs. Cette base doit avoir une épaisseur minimale de 150 mm et une épaisseur maximale de 300 mm, sauf indication contraire.

.4 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type C; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».

2.11 DISPOSITIFS ET SYSTÈMES DE PROTECTION PARASISMIQUE

.1 Généralités.

.1 Le matériel et/ou les systèmes de protection parasismique doivent répondre aux exigences du niveau de protection spécifié à la section 23 05 49.01.

.2 Les dispositifs et les systèmes de protection parasismique doivent agir dans toutes les directions.

.3 Les fixations et les points de liaisonnement doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs et les systèmes parasismiques.

.4 L'utilisation d'ancrages et de fixations posés au pistolet cloueur ou dans des trous percés à cette fin est interdite.

.5 Aucun dispositif, aucun support connexe ni aucun plot ne doit céder avant que l'ossature ne cède.

.6 L'utilisation de supports en fonte ou faits de tuyaux filetés est interdite.

.7 Les dispositifs et les systèmes de protection parasismique ne doivent pas gêner le fonctionnement des dispositifs coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.

.2 Matériel à supportage statique.

.1 Le matériel doit être assujetti aux supports/suspensions, lesquels doivent être liaisonnés à l'ossature du bâtiment.

.2 Matériel et appareils suspendus.

.1 Une ou plusieurs des méthodes énumérées ci-après peuvent être utilisées suivant les conditions des lieux et selon les indications.

.1 Liaisonnement en appui sur l'ossature.

.2 Contreventement dans tous les plans.

.3 Contreventement à l'ossature.

.4 Protection assurée au moyen de câbles de retenue.

.3 Dispositifs et systèmes de protection parasismique.

.1 Les dispositifs et les systèmes de protection parasismique doivent agir en souplesse et de façon continue.

.2 Ils ne doivent jamais être comprimés au point de perdre leur efficacité.

.3 Matériel à supportage élastique (isolé contre les vibrations).

.1 Les dispositifs et les systèmes parasismiques ne doivent aucunement nuire à l'action des systèmes acoustiques et antivibratoires. En cours d'exploitation normale, le dégagement entre le matériel et les dispositifs parasismiques doit être de 6 à 9 mm.

.2 Des dispositifs parasismiques doivent être incorporés aux systèmes antivibratoires dans le but d'empêcher tout déchargement complet de ces derniers.

.3 Selon les indications.

.4 Réseaux de tuyauterie.

.1 Réseaux de protection incendie : selon la norme NFPA 13.

.2 Tous les autres réseaux de tuyauterie : les suspensions de plus de 300 mm doivent être contreventées.

.3 Les dispositifs et les systèmes de protection parasismique doivent permettre de respecter les exigences relatives à l'ancrage et au guidage des tuyauteries.

.5 Méthodes et dispositifs de contreventement : Méthodes approuvées par l'Ingénieur.

.1 Cornières ou profilés en acier de construction.

.2 Systèmes de retenue par câbles comprenant des passe-fils, des cosses d'assemblage et autres pièces de quincaillerie servant à assurer l'alignement des dispositifs parasismiques et à empêcher le pliage des câbles aux points de fixation; avec éléments en néoprène incorporés aux connexions aux fins de réduction des surcharges dues aux chocs.

.6 Entrée des canalisations d'utilités dans le bâtiment : Gaz naturel; Protection Incendie et Eau domestique.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

.1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 INSTALLATION

.1 Les mesures de protection contre les séismes doivent être conformes aux exigences du Code de construction du Québec.

.2 Installer les dispositifs antivibratoires conformément aux instructions des fabricants et régler les plots de façon que les appareils soient de niveau.

.3 S'assurer que le raccordement de la tuyauterie, des conduits d'air et des canalisations électriques aux appareils isolés ne diminue en rien la souplesse du système d'isolation antivibratoire, et que les canalisations ou les conduits d'air traversant des murs ou des planchers ne transmettent pas de vibrations.

.4 Sauf indication contraire, supporter la tuyauterie raccordée à des appareils isolés à l'aide de plots ou de suspensions à ressort(s) présentant une déformation statique d'au moins 25 mm. Respecter les règles suivantes :

.1 Tuyauterie de diamètre nominal jusqu'à DN 4 inclusivement : trois premiers points d'appui; DN 5 à DN 8 : quatre premiers points d'appui; DN 10 et plus : six premiers points d'appui;

.2 Le premier point d'appui doit présenter un affaissement statique égal au double de l'affaissement de l'appareil isolé, mais n'excédant pas 50 mm.

.5 Lorsque les dispositifs antivibratoires sont boulonnés au sol, utiliser des rondelles antivibratoires en caoutchouc.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

.1 Contrôles effectués sur place par le fabricant.

.1 Prendre les arrangements nécessaires avec le représentant du fabricant pour qu'il procède à l'inspection des travaux prévus à la présente section, et qu'il soumette des rapports écrits confirmant que ces derniers sont conformes aux exigences des documents contractuels.

.2 Contrôles effectués sur place par le fabricant : le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier la qualité de la mise en œuvre aux étapes suivantes :

.1 Une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier;

.2 Une fois les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation;

.3 Une fois les travaux achevés.

.3 Soumettre les rapports du fabricant à l'Ingénieur dans les trois jours suivant la visite du chantier par le représentant du fabricant.

.4 S'il y a lieu, faire les corrections et les réglages nécessaires en fonction du rapport écrit présenté par le fabricant.

.2 Inspection et certification des dispositifs et des systèmes de protection parasismique.

.1 Un ingénieur compétent et expérimenté dans le domaine de l'isolation acoustique et antivibratoire doit mesurer le taux de vibration des installations de CVCA après la mise en service et une fois les opérations d'ERE terminées, lesquelles auront été exécutées aux termes de la section 23 05 93.

.2 Mesurer les vibrations émises par les appareils suivants :

.1 Toutes les thermopompes.

.3 Aviser l'Ingénieur 48 heures avant de commencer les essais.

.4 Évaluer la performance du matériel et des systèmes d'isolation antivibratoire utilisés, l'acceptabilité des niveaux de bruit dans les aires occupées et, au besoin, recommander les mesures correctives à prendre (y compris l'établissement de courbes des niveaux sonores).

.5 Soumettre le rapport complet des résultats des essais.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Systèmes et dispositifs destinés à protéger contre les effets de choc attribuables aux séismes le matériel technique à supportage statique et le matériel technique à supportage élastique, c'est-à-dire isolé contre les vibrations, y compris tous les appareils et les systèmes mécaniques, les systèmes de commande/de régulation des installations mécaniques et électriques de bâtiment, les appareils d'éclairage électriques, les transformateurs et les installations de protection contre les incendies.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique - Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, concevoir et effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

- .1 American Iron and Steel Institute (AISI).
  - .1 AISI, Specification for the Design of Cold-Formed Steel Structural Members.
- .2 American National Standards Institute (ANSI)/National Fire Protection Association (NFPA).
  - .1 ANSI/NFPA 13, Installation of Sprinkler Systems.
- .3 American Society of Civil Engineers (ASCE).
  - .1 ASCE 96, Structural Applications of Steel Cables for Buildings.
- .4 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).
  - .1 ASHRAE, A Practical Guide to Seismic Restraint.

.5 American Society for Testing Materials (ASTM).

.1 ASTM A53/A53M, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.

.2 ASSTM A307, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.

.3 ASTM A475, Standard Specification for Zinc-Coated Steel Wire Strand.

.4 ASTM A603, Standard Specification for Zinc-Coated Steel Structural Wire Rope.

.5 ASTM A1011/A1011M, Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Hot-Rolled, Carbon, Structural, High-Strength Low-Alloy, High-Strength Low-Alloy with Improved Formability, and Ultra-High Strength.

.6 ASTM E488, Standard Test Methods for Strength of Anchors in Concrete and Masonry Elements.

.6 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CSA G40.20/G40.21, Exigences générales relatives à l'acier de construction laminé ou soudé/Acier de construction.

.7 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).

.1 ANSI/SMACNA 001, Seismic Restraint Manual: Guidelines for Mechanical Systems.

1.4 CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES DE PROTECTION PARASISMIQUE

.1 Systèmes de protection parasismique devant être parfaitement intégrés et compatibles avec ce qui suit :

.1 Dispositifs acoustiques et antivibratoires prescrits;

.2 Caractéristiques de conception du bâtiment et installations électriques et mécaniques.

.2 Chaque Entrepreneur spécialisé est responsable des mesures parasismiques reliées à sa discipline.

.3 Lors d'un séisme, les dispositifs de protection parasismiques doivent pouvoir résister sans dommage au mouvement relatif maximal de la structure prévu lors de la construction du bâtiment et doivent empêcher les systèmes mécaniques et électriques de se déplacer, de se renverser et de causer des blessures aux occupants pendant le séisme.

.4 Conception des dispositifs et systèmes de protection parasismique élaborée par un ingénieur spécialisé dans le domaine du génie parasismique et reconnu dans la province de Québec.

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Soumettre les documents suivants :

- .1 Version détaillée des critères de calcul;
- .2 Dessins d'exécution, de même qualité et de même format que les dessins faisant partie des documents contractuels, des listes de matériaux et du matériel, des représentations schématiques ainsi que les spécifications détaillées pour tous les éléments de chacun des dispositifs et systèmes de protection parasismique prévus;
- .3 Documents de calcul, feuilles de travail et tableaux, y compris le calcul des sollicitations attribuables aux forces sismiques, selon le Code de construction du Québec;
- .4 Dessins d'atelier distincts pour chaque dispositif ou système de protection parasismique ainsi que pour chacun de leurs éléments;
- .5 Document précisant l'emplacement de chaque dispositif ou système;
- .6 Listes des différents types de dispositifs ou de systèmes de protection parasismique et de leurs éléments connexes;
- .7 Document montrant ou indiquant les détails des dispositifs d'ancrage et de fixation, les charges d'ancrage ainsi que les méthodes de fixation aux éléments d'ossature;
- .8 Document précisant les instructions et les méthodes d'installation.

.3 Soumettre à l'Ingénieur en charpente, aux fins d'examen, les points de fixation des dispositifs et systèmes de protection parasismique à l'ossature du bâtiment; à cette fin, lui remettre un jeu de dessins d'atelier et de fiches techniques.

.4 Soumettre les documents signés et scellés par un ingénieur spécialisé reconnu par la province de Québec, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.5 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

1.6 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Inclure avec les fiches d'entretien les instructions relatives au contrôle des dispositifs et systèmes de protection parasismique.

1.7 NIVEAU DE PROTECTION

.1 Installer des dispositifs d'ancrage et de stabilisation parasismiques pour les conduits de ventilation, les équipements, les réservoirs et les tuyauteries autres que celles de protection incendie, conformément aux prescriptions du manuel « ASHRAE, A Practical Guide to Seismic Restraint » et la norme ANSI/SMACNA 001.

  .1 Niveau de protection recherché pour le bâtiment :

    .1 SHL-« C » pour les tuyaux et conduits;

    .2 SHL-« C » pour réservoirs à fond plat;

    .3 SHL-« A » pour équipements;

    .4 SHL-« C » pour réservoirs;

.2 Installer des dispositifs d'ancrage et de stabilisation parasismiques pour la tuyauterie de protection incendie, conformément aux prescriptions de la norme NFPA 13. Le niveau de protection recherché est de $\mathbf{V_p = 0,32\ W_p}$.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 SOURCE D'APPROVISIONNEMENT

.1 Dispositifs et systèmes de protection parasismique fournis par un seul et même fabricant possédant de l'expérience dans le domaine.

  .1 Produits acceptables : Mason industries; Hilti; Tolco.

2.2 GÉNÉRALITÉS

.1 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent prévenir les déplacements permanents ainsi que les dommages causés par les mouvements horizontaux, verticaux et de renversement.

.2 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent être compatibles avec la conception électromécanique. Ils ne doivent pas nuire au fonctionnement normal des systèmes électromécaniques.

.3 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir en souplesse, de façon continue et dans toutes les directions de manière à atténuer les effets de choc.

.4 Les fixations et points d'attache doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs et systèmes de protection parasismique.

.5 Fixation des dispositifs et systèmes de protection parasismique à des charpentes en béton armé :

  .1 Ancrages utilisés du type expansible et présentant un haut degré de résistance mécanique.

  .2 Aucun ancrage posé au pistolet-cloueur.

  .3 Produits acceptables : Hilti, type HSL.

.6 Aucun dispositif, ni support connexe, ni plot ne doivent céder avant que la charpente ou la structure ne cède.

.7 Les dispositifs parasismiques constitués d'éléments en fonte, de tubes filetés ou d'autres matériaux frangibles ne sont pas acceptés.

.8 Les dispositifs parasismiques ne doivent pas gêner le fonctionnement des dispositifs coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.

.9 Stabiliser tous les accessoires, tels que les diffuseurs et les appareils d'éclairage, installés dans les plafonds suspendus.

2.3 CORNIÈRE D'ACIER

.1 Cornière fabriquée à partir d'une plaque formée à froid et conforme aux exigences de l'AISI, possédant une contrainte de rupture minimale de Fu = 410 MPa (59 ksi) et une contrainte de limite élastique de Fy = 300 MPa (43 ksi).

2.4 PROFILÉ EN « C »

.1 Profilé en « C » construit selon la norme ASTM A1011/A1011M GR 33 et la norme CSA G40.20/G40.21.

2.5 TUYAUTERIE STRUCTURALE

.1 Tuyauterie structurale construite selon la norme ASTM A53/A53M, type E ou S, grade B.

2.6 CÂBLE

.1 Câble construit selon la norme ASTM A603 ou ASTM A475 avec sept fils minimum et recouvert d'une couche de classe A.

.2 Pièces de raccordement selon les exigences de la norme ASCE 96 et capables de supporter 110 % de la contrainte ultime du câble.

2.7 BOULONS

.1 Boulons construits selon la norme ASTM A307, grade A, à tête hexagonale.

2.8 PROTECTION PARASISMIQUE POUR APPAREIL À SUPPORTAGE STATIQUE

.1 Fixer les appareils aux supports de suspension qui doivent être fixés à la charpente.

.2 Installer les dispositifs pour empêcher l'oscillation des appareils dans le plan horizontal, le basculement des appareils dans le plan vertical ainsi que le glissement ou le flambage des appareils dans le plan axial.

.3 Utiliser des tiges de suspension résistantes au flambement.

2.9 PROTECTION PARASISMIQUE POUR APPAREIL À SUPPORTAGE ÉLASTIQUE

.1 Fixer les appareils aux supports de suspension, lesquels doivent être retenus à la charpente à l'aide de tiges rigides dans les trois axes.

.2 Les dispositifs doivent agir en souplesse et de façon continue. À cette fin, ils doivent comporter des éléments en élastomère ou d'autres moyens permettant de diminuer les effets de choc.

.3 Les dispositifs de protection contre les séismes ne doivent aucunement nuire à l'action des éléments insonorisants et antivibratoires. En cours d'exploitation normale, le dégagement entre les dispositifs de protection contre les séismes et le matériel doit être de 6 mm (¼ po) à 12 mm (½ po).

.4 Dans le cas où des isolateurs de type parasismique sont utilisés, ils doivent alors être conçus et installés pour résister aux forces d'accélération minimale.

.5 Les dispositifs ne doivent jamais être comprimés au point de perdre leur efficacité.

.6 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent empêcher le déchargement complet des dispositifs et systèmes antivibratoires.

.7 Dans le cas où des isolateurs standard sont utilisés, des dispositifs de protection contre les séismes doivent être incorporés aux éléments antivibratoires pour empêcher tout renversement de ces derniers.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Points d'attache et dispositifs de fixation :

.1 Vérifier que les boulons d'ancrage, les diamètres des chevilles, la profondeur des enfoncements dans le béton ainsi que la longueur des soudures sont conformes aux dessins soumis pour approbation.

.2 Boulonner à la charpente ou à la structure tout le matériel qui n'est pas isolé contre la transmission des vibrations.

.3 Les percements oblongs pour l'ajustement des boulons sont prohibés.

.4 À des fins parasismiques, les canalisations de petit diamètre peuvent être attachées aux canalisations de plus gros diamètre qui les retiendront. La pratique inverse est prohibée.

.5 Les points d'ancrage dans les dalles de béton doivent être éloignés des bords selon le standard ASTM E-488 et les recommandations du fabricant des ancrages.

.6 Les ancrages dans les dalles de béton doivent être enfoncés d'au moins huit fois le diamètre de celles-ci.

.7 Installer des attaches de retenue « Restraining Strap » à tous les étriers en « C » « C-Clamp », utilisés pour supporter la tuyauterie, afin de retenir ceux-ci à leur point d'ancrage lors d'un séisme. Attaches fabriquées par le même manufacturier que les étriers.

.2 Câbles de retenue :

.1 Relier les câbles de retenue aux appareils suspendus de manière à ce que leur incidence axiale corresponde au centre de gravité des appareils protégés.

.2 Serrer les attaches de fixation des câbles selon les recommandations du manufacturier.

.3 Utiliser des passe-fils, des cosses et d'autres pièces de quincaillerie appropriées pour assurer l'alignement des dispositifs parasismiques, et pour empêcher les câbles de plier aux points de fixation.

.4 Dans le cas du matériel suspendu au plafond, disposer les câbles de retenue à angle de 90° les uns par rapport aux autres dans le plan, et les fixer à la charpente du bâtiment selon un angle de 45°.

.5 Régler la tension des câbles de manière qu'ils ne paraissent pas lâches, mais qu'ils n'entravent pas le fonctionnement normal des dispositifs antivibratoires.

.6 Serrer les câbles de manière à réduire le mou à 40 mm (1½ po) sous une pression du pouce. En fonctionnement normal, les câbles ne doivent pas supporter le poids du matériel retenu.

.3 Serrer les boulons au profilé en « C » avec les couples suivants :

.1 DN ½ : 68 Nm (50 pi-lb);

.2 DN ¾ : 169 Nm (125 pi-lb).

.4 Installer les dispositifs et systèmes de protection parasismique à au moins 25 mm (1 po) de tout autre appareil ou de toute canalisation d'utilité.

.5 Matériel divers non isolé contre les vibrations :

.1 Boulonner le matériel au socle de montage puis à la charpente à l'aide de boulons d'ancrage traversants.

.6 Coordonner les opérations de raccordement avec les autres corps de métier.

.7 Réservoirs verticaux :

.1 Ancrer les réservoirs à leur socle de montage puis à la charpente à l'aide de boulons d'ancrage traversants.

.2 Poser des colliers de retenue en feuillard d'acier au-dessus du centre de gravité.

.8 Réservoirs horizontaux :

.1 Prévoir au moins deux courroies de retenue avec boulons d'ancrage fixés à la charpente.

.9 Contreventer les équipements indépendamment des conduits de ventilation et des tuyaux.

.10 Ne jamais utiliser deux types de contreventement dans une même direction.

.11 Ne pas stabiliser les appareils ni les équipements dont la longueur des tiges de suspension est moins de 300 mm (12 po).

.12 Ne pas installer les dispositifs et systèmes de protection parasismique avec un angle supérieur à 60° ou un angle inférieur à 45° mesuré par rapport à l'horizontale.

.13 Installer les dispositifs et systèmes de protection parasismique transversaux perpendiculairement à la direction de la conduite ou de la tuyauterie avec une variation d'angle maximale de 2,5^{o}.

.14 Installer les dispositifs et systèmes de protection parasismique longitudinaux parallèlement à la direction de la conduite ou de la tuyauterie avec une variation d'angle maximale de 2,5^{o}.

.15 Installer au moins deux dispositifs et systèmes de protection parasismique transversaux, ainsi qu'un dispositif et un système de protection parasismique longitudinaux pour chaque portion de conduite ou de tuyauterie rectiligne.

.16 Installer les dispositifs et systèmes de protection parasismique transversaux et longitudinaux à une distance maximale de 100 mm (4 po) d'un support vertical, lequel doit être renforcé selon les besoins.

3.2 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

.1 Se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.3 ENTRÉE DES CANALISATIONS D'UTILITÉ DANS LE BÂTIMENT

.1 Prévoir des moyens permettant d'assurer la flexibilité des canalisations afin d'empêcher tout bris de ces dernières en cas de séisme.

3.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

.1 Une fois les travaux d'installation terminés, les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent être inspectés et certifiés par un ingénieur spécialisé dans ce domaine et reconnu dans la province de Québec.

.2 Remettre, avec le certificat de conformité, un rapport écrit à l'Ingénieur.

.3 S'il y a lieu, l'Entrepreneur doit faire les corrections et les réglages nécessaires en fonction du rapport écrit présenté par l'Ingénieur spécialisé.

3.5 DOCUMENTS NÉCESSAIRES À LA MISE EN SERVICE

.1 Une fois la certification terminée et le rapport accepté, remettre à l'Ingénieur un exemplaire complet du dossier de projet revu et annoté de manière à montrer les conditions d'après exécution.

3.6 INSTALLATION POUR TUYAUTERIE DE PROTECTION INCENDIE

.1 Effectuer l'installation et la conception des systèmes parasismiques selon la norme ANSI/NFPA 13.

.2 Installer des joints flexibles mécaniques homologués pour tuyauterie à rainure sur les tuyaux d'un diamètre supérieur ou égal à DN 2½ aux endroits suivants :

   .1 À moins de 610 mm (24 po) de la dalle supérieure des colonnes d'alimentation si celles-ci ont plus de 0,9 m (3 pi) de longueur;

   .2 À moins de 305 mm (12 po) du plancher des colonnes d'alimentation;

   .3 À moins de 610 mm (24 po), sur la portion horizontale, du raccord sur une colonne d'alimentation;

   .4 À moins de 610 mm (24 po) des joints d'expansion du bâtiment;

   .5 À moins de 610 mm (24 po) du haut des colonnes d'alimentation descendante;

   .6 À moins de 610 mm (24 po) au-dessus du support le plus haut des colonnes d'alimentation descendante attaché à la structure, à l'étagère ou à la mezzanine;

   .7 À moins de 610 mm (24 po) du bas des colonnes d'alimentation descendante.

.3 Installer des assemblages de séparation sismique aux endroits où la tuyauterie traverse une séparation sismique du bâtiment. Stabiliser transversalement, verticalement et longitudinalement cet assemblage à moins de 1,83 m (6 pi) de chaque côté de la séparation.

.4 À au moins tous les 12,2 m (40 pi), stabiliser transversalement toutes les conduites maîtresses d'alimentation indépendamment de la grosseur et toutes les branches de DN 2½ et plus.

.5 La distance entre le bout de la tuyauterie à stabiliser et le dispositif et le système de protection parasismique transversaux stabilisateurs ne doit pas excéder 1,8 m (6 pi).

.6 Stabiliser transversalement la dernière longueur de tuyauterie d'une conduite maîtresse.

.7 Le dispositif et le système de protection parasismique transversaux d'une section de tuyauterie de DN 2½ et plus peuvent agir comme dispositif et système de protection

parasismique longitudinaux pour une section de tuyauterie de mêmes dimensions raccordée perpendiculairement à la première, si les contreventements sont situés à moins de 600 mm (24 po) d'un coude ou d'un raccord en « T ».

.8 Stabiliser transversalement les conduites maîtresses à moins de 610 mm (24 po) des joints flexibles mécaniques autres que les joints flexibles mécaniques exigés plus haut.

.9 À au moins tous les 24,4 m (80 pi), stabiliser longitudinalement toutes les conduites maîtresses d'alimentation.

.10 La distance entre le bout de la tuyauterie à stabiliser et le support longitudinal ne doit pas excéder 12,2 m (40 pi).

.11 Ne pas stabiliser transversalement la tuyauterie suspendue par des supports, située à moins de 150 mm (6 po) de la structure. Cette exception ne s'applique pas à la stabilisation longitudinale.

.12 Stabiliser transversalement, verticalement et longitudinalement le haut des colonnes verticales de plus de 1 m (3 pi) de longueur et tous les 7,6 m (25 pi).

3.7 INSTALLATION POUR TUYAUTERIE AUTRE QUE PROTECTION INCENDIE

.1 Effectuer l'installation et la conception des systèmes parasismiques selon le manuel « ASHRAE, A Practical Guide to Seismic Restraint » et la norme ANSI/SMACNA 001.

.2 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent permettre de respecter les exigences relatives à l'ancrage et au guidage des tuyauteries.

.3 Stabiliser la tuyauterie de DN 3 et plus.

.4 Stabiliser les conduites de carburant, de gaz médicaux et d'air comprimé de DN 1 et plus.

.5 Installer les dispositifs de retenue mécanique pour la tuyauterie à la fréquence minimale suivante :

  .1 Pour la stabilisation transversale :

    .1 DN 8 et moins : 12,2 m (40 pi).

    .2 DN 10 et plus : 6,1 m (20 pi).

    .3 Réduire de moitié ces distances pour de la tuyauterie de gaz, non ductile ou vissée.

.2 Pour la stabilisation longitudinale :

.1 DN 5 et moins : 24,4 m (80 pi).

.2 DN 6 et DN 8 : 12,2 m (40 pi).

.3 DN 10 et plus : 6,1 m (20 pi).

.4 Réduire de moitié ces distances pour de la tuyauterie de gaz, non ductile ou vissée.

.6 Pour la tuyauterie de plastique, un support de soutien standard doit être prévu selon les recommandations du manufacturier ou à mi-chemin entre les joints.

.7 Le dispositif et le système de protection parasismique transversaux d'une section de tuyauterie peuvent agir comme dispositif et système de protection parasismique longitudinaux pour une section de tuyauterie de mêmes dimensions raccordée perpendiculairement à la première, si les contreventements sont situés à moins de 600 mm (24 po) d'un coude ou d'un raccord en « T ».

.8 Installer des assemblages de séparation sismique aux endroits où la tuyauterie traverse une séparation sismique du bâtiment. Stabiliser transversalement, verticalement et longitudinalement cet assemblage à moins de 1,83 m (6 pi) de chaque côté de la séparation.

.9 Stabiliser de chaque côté d'un changement de direction à 90° la tuyauterie de fonte et de verre.

.10 Ne pas stabiliser la tuyauterie suspendue par des supports, située à moins de 300 mm (12 po) de la structure.

3.8 INSTALLATION POUR CONDUITS DE VENTILATION

.1 Effectuer l'installation et la conception des systèmes parasismiques selon le manuel « ASHRAE, A Practical Guide to Seismic Restraint » et la norme ANSI/SMACNA 001.

.2 Stabiliser les conduits de ventilation rectangulaires et oblongs dont la surface est de 0,55 m^2 (6 pi^2) et plus, et les conduits circulaires dont le diamètre est de 700 mm (28 po) et plus.

.3 Un dispositif et un système de protection parasismique transversaux pour une section de conduits peuvent aussi servir de support longitudinal pour une autre section de conduits perpendiculaire de mêmes dimensions ou moindre, si le support est installé à moins de 600 mm (24 po) de l'intersection.

.4 Un mur (incluant mur de gypse) peut servir de dispositif et système de protection parasismique transversaux si le conduit est solidement fixé à son pourtour au mur.

.5 Installer les dispositifs de retenue mécanique à la fréquence minimale suivante :

.1 Pour la stabilisation verticale :

.1 La stabilisation verticale est assurée par les supports réguliers.

.2 Pour la stabilisation transversale : 9,1 m (30 pi).

.3 Pour la stabilisation longitudinale : 18,3 m (60 pi).

.6 Ne pas stabiliser les conduits suspendus par des supports, situés à moins de 300 mm (12 po) de la structure. Les supports doivent être fixés aux conduits avec au moins deux vis à métal n° 10 et installés à moins de 50 mm (2 po) du haut du conduit.

3.9 TIGES RIGIDES ET POINTS D'ATTACHE

.1 Relier les tiges de retenue au matériel suspendu de manière que leur incidence axiale passe par le centre de gravité du matériel à protéger.

.2 Utiliser des tiges de diamètre approprié et conforme aux exigences du manufacturier des supports sismiques.

.3 Les tiges verticales, latérales et longitudinales doivent être installées selon les recommandations du manufacturier des supports.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Exigences visant l'identification des appareils, des réseaux de tuyauteries et de conduits d'air, de la robinetterie et des dispositifs de commande/régulation, les modes et les éléments d'identification utilisés, y compris l'emplacement de ces derniers et les méthodes d'installation connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s’y limiter :

- .1 Association canadienne de normalisation (CAN/CSA).
  - .1 CAN/CSA B149.1, Code d'installation du gaz naturel et du propane.
- .2 Association canadienne de normalisation/Office des normes générales du Canada (CGSB).
  - .1 CAN/CGSB-1.60, Peinture-émail brillante d'intérieur aux résines alkydes.
  - .2 CAN/CGSB-24.3, Identification des réseaux de canalisations.
- .3 National Fire Protection Association (NFPA).
  - .1 NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
- .4 Plaques de certification de la CSA et des ULC.
  - .1 Selon les exigences de ces organismes.
- .5 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
  - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Dessins d'atelier et fiches techniques :

.1 Soumettre des dessins d'atelier et des fiches techniques dans le cas des éléments suivants :

.1 Plaques d'identification des réseaux;

.2 Bandes de classification;

.3 Flèches;

.4 Étiquettes de repérage.

.3 Échantillons :

.1 Les échantillons doivent inclure ce qui suit :

.1 Les plaques signalétiques, des plaques d'identification et des étiquettes, ainsi que les listes des légendes proposées avant de faire graver les inscriptions.

1.5 IDENTIFICATION

.1 L'identification des appareils et des réseaux doit être conforme au système normalisé d'identification du Client, lorsque ce dernier a établi une norme spécifique.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 PLAQUES SIGNALÉTIQUES DES FABRICANTS

.1 Plaques signalétiques en métal ou en stratifié, fixées mécaniquement aux pièces de matériel par le fabricant.

.2 Les inscriptions (lettres et chiffres) doivent être en relief ou en creux.

.3 Les renseignements ci-après, selon le cas, doivent être indiqués sur les plaques signalétiques.

.1 Appareil : nom du fabricant, modèle, dimensions, numéro de série, puissance nominale, débit, tension d'alimentation électrique, fréquence de courant d'alimentation, nombre de phases et puissance du moteur.

.2 Moteur : tension, fréquence du courant d'alimentation, nombre de phases, puissance, type de service et dimensions du bâti.

2.2 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES RÉSEAUX

.1 Couleurs :

.1 Matières dangereuses : lettrage rouge sur fond blanc.

.2 Autres matières : lettrage noir sur fond blanc (sauf indication contraire dans le code pertinent).

.2 Matériau et autres caractéristiques de fabrication :

.1 Plaques de 3 mm (0,118 po) d'épaisseur, en stratifié ou en aluminium anodisé blanc, au fini mat, aux coins carrés et aux lettres alignées avec précision et gravées à la machine jusque dans l'âme.

.3 Format :

.1 Selon les indications du tableau ci-après.

Format numéro	Dimensions		Nombre de lignes	Hauteur des lettres	
	(mm)	(po)		(mm)	(po)
1	10 x 50	$^{2}/_{5}$ x 2	1	3	0,118
2	13 x 75	½ x 3	1	5	0,197
3	13 x 75	½ x 3	2	3	0,118
4	20 x 100	¾ x 4	1	8	0,315
5	20 x 100	¾ x 4	2	5	0,197
6	20 x 200	¾ x 8	1	8	0,315
7	25 x 125	1 x 5	1	12	0,472
8	25 x 125	1 x 5	2	8	0,315
9	35 x 200	$1^{1}/_{3}$ x 8	1	20	¾

.2 Maximum de 25 lettres ou chiffres par ligne.

.4 Format selon l'emplacement :

.1 Plaques de format numéro 5 pour les éléments terminaux et les tableaux de commande.

.2 Plaques de format numéro 9 pour le matériel situé dans les locaux d'installations mécaniques.

.3 Indiquer le type et le numéro de l'appareil, ainsi que le service fourni et la zone ou le secteur desservi.

2.3 IDENTIFICATION SELON LE SYSTÈME EXISTANT

.1 Identifier les ouvrages ajoutés ou améliorés selon le système d'identification existant.

.2 Lorsque le système d'identification existant ne prévoit pas l'identification des nouveaux ouvrages installés, ceux-ci doivent être identifiés selon les prescriptions de la présente section.

.3 Avant d'entreprendre les travaux, faire approuver par écrit le système d'identification par l'Ingénieur.

2.4 TUYAUTERIES RÉGIES PAR DES CODES

.1 Identification :

.1 Gaz naturel : selon la norme CSA/CSA B149.1.

.2 Extincteurs automatiques : selon la norme NFPA 13.

2.5 IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES

.1 Identification :

.1 Le fluide véhiculé dans les tuyauteries doit être identifié par des marquages de couleur de fond, par des pictogrammes (au besoin) et/ou par des légendes; le sens d'écoulement doit être indiqué par des flèches. À moins d'indication contraire, les tuyauteries doivent être identifiées conformément à la norme CAN/CGSB 24.3.

.2 Pictogrammes :

.1 Le cas échéant, les pictogrammes doivent être conformes aux exigences du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

.3 Légende :

.1 Lettres majuscules de hauteur et de couleur conformes à la norme CAN/CGSB 24.3 et aux indications ci-après.

Diamètre extérieur du tuyau ou du calorifuge		**Hauteur des lettres**	
(mm)	**(po)**	**(mm)**	**(po)**
30	1 1/6	13	½
50	2	19	¾
150	6	32	1¼
250	10	63	2½
Plus de 250	Plus de 10	88	3½

.4 Flèches indiquant le sens d'écoulement :

.1 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge inférieur à 75 mm (3 po) : 100 mm (4 po) de longueur x 50 mm (2 po) de hauteur.

.2 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge de 75 mm (3 po) et plus : 150 mm (6 po) de longueur x 50 mm (2 po) de hauteur.

.3 Flèches à deux pointes lorsque le sens d'écoulement est réversible.

.5 Dimensions des marquages de couleur de fond :

.1 Hauteur : suffisante pour couvrir la circonférence du tuyau/calorifuge.

.2 Longueur : suffisante pour permettre l'apposition du pictogramme, de la légende et des flèches.

.6 Matériaux de fabrication des marquages de couleur de fond, du lettrage (légende) et des flèches :

.1 Tubes et tuyaux de 20 mm (¾ po) de diamètre ou moins : étiquettes en plastique, autocollantes, hydrofuges et résistantes à la chaleur.

.2 Autres tuyaux : étiquettes en toile plastifiée, autocollantes, à revêtement de protection et à sous-face enduite d'un adhésif de contact hydrofuge, conçues pour résister à un taux d'humidité relative de 100 %, à une chaleur constante de 150 °C (300 °F) et à une chaleur intermittente de 200 °C (390 °F).

.3 Produits acceptables : W.H. Brady; Seton Name Plate Corp.; S.M.S.

.4 Peinture : conforme à la norme CAN/CGSB 1.60.

.7 Couleurs de fond et légendes :

.1 Lorsque les couleurs de fond et la légende ne sont pas précisées, se conformer aux directives de l'Ingénieur.

.2 Couleurs de la légende et des flèches : se conformer au tableau ci-après.

Couleur de fond	Légende / Flèche
Jaune	Noir
Vert	Blanc
Rouge	Blanc

.3 Soumettre la légende des repères et les couleurs de classifications primaire et secondaire à l'approbation du Propriétaire, si elles ne figurent pas au tableau ci-dessus.

.4 Marquage de couleur de fond et légende pour tuyauteries :

Contenu / Fluide véhiculé	Couleur de fond	Légende
**** Ajouter la température de calcul**		
++ Ajouter la température et la pression de calcul		
Alimentation - Eau de chauffage glycol	Jaune	ALIM. EAU CHAUF GLYCOL
Retour - Eau chauffage glycol	Jaune	RET. EAU CHAUF GLYCOL
Eau d'appoint	Jaune	EAU APPOINT
Eau d'alimentation de chaudière	Jaune	EAU ALIM. CHAUDIÈRE
Soupape de sûreté	Jaune	SOUPAPE SÛRETÉ
Alimentation - Eau chaude domestique	Vert	ALIMENTATION EAU CHAUDE DOM.
Recirculation - Eau chaude domestique	Vert	RECIRCULATION EAU CHAUDE DOM.
Alimentation - Eau froide domestique	Vert	ALIMENTATION EAU FROIDE DOM.
Eaux pluviales	Vert	EAUX PLUVIALES
Eaux sanitaires	Vert	EAUX SANITAIRES
Ventilation (sanitaire)	Vert	VENTILATION SANITAIRE
Gaz naturel	Selon code	GAZ NATUREL
Ventilation - Régulateur de pression	Selon code	
Eau - Incendie	Rouge	EAU INCENDIE
Eau - Extincteurs automatiques	Rouge	EAU EXTINCTEURS AUTO.

2.6 IDENTIFICATION DES CONDUITS D'AIR

.1 Lettres de 50 mm (2 po) de hauteur et flèches indiquant le sens d'écoulement du fluide, de 150 mm (6 po) de longueur x 50 mm (2 po) de hauteur, marquées au pochoir.

.2 Couleur : noire, ou d'une couleur contrastant avec celle du conduit.

2.7 IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE

.1 Étiquettes en laiton, à inscription poinçonnée, en caractères de 12 mm (½ po) peints en noir.

.2 Fournir, pour chacun des réseaux, six schémas de fonctionnement, de format approuvé, avec diagrammes et listes des éléments étiquetés, précisant le type d'appareils de robinetterie, le réseau, la fonction, l'emplacement ainsi que la position normale de fonctionnement des éléments.

2.8 IDENTIFICATION DES RÉSEAUX ET DES APPAREILS DE COMMANDE/RÉGULATION

.1 Identifier les réseaux, les appareils, les éléments, les régulateurs et les capteurs au moyen de plaques d'identification conformes aux prescriptions de la présente section.

.2 Identifier la fonction de chacun et (le cas échéant) leur réglage de sécurité.

2.9 INSCRIPTIONS UNILINGUES

.1 Les inscriptions servant à l'identification des systèmes et des éléments doivent être rédigées en français.

.2 Les inscriptions en français doivent être marquées sur une seule et même plaque d'identification, étiquette, etc.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

.1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 MOMENT D'EXÉCUTION

.1 N'entreprendre l'identification des réseaux et des appareils que lorsque les travaux de peinture sont terminés.

3.3 INSTALLATION

.1 Sauf indication contraire, identifier les réseaux et les appareils conformément à la norme CAN/CGSB-24.3.

.2 Fournir les plaques d'homologation ULC et CSA requises par chacun des organismes respectifs.

.3 Matériaux de fabrication des marquages de couleur de fond, du lettrage (légendes) et des flèches :

  .1 Poser le ruban ou les bandes sur des surfaces sèches, propres et préparées à cette fin. Enrouler le ruban autour du tuyau en faisant chevaucher les extrémités sur une largeur équivalant au diamètre du tuyau.

3.4 PLAQUES D'IDENTIFICATION

.1 Emplacements :

  .1 Les plaques doivent identifier clairement les appareils et les réseaux de tuyauteries, et elles doivent être posées à des endroits où elles seront bien en vue et facilement lisibles à partir du plancher de travail.

.2 Cales d'espacement :

  .1 Sur les surfaces chaudes et/ou calorifugées, prévoir des cales d'espacement sous les plaques d'identification.

.3 Protection :

  .1 Ne pas appliquer de peinture, de calorifuge ni aucun revêtement sur les plaques d'identification.

.4 Faire vérifier la liste des plaques avant d'y graver le message.

.5 Les appareils à identifier comprennent, entre autres, les :

  .1 Pompes;

  .2 Chauffe-eau;

  .3 Systèmes de conditionnement d'eau;

  .4 Réservoirs;

  .5 Chaudières;

.6 Systèmes de conditionnement d'air;

.7 Ventilateurs;

.8 Serpentins;

.9 Humidificateurs;

.10 Boîtes de fin de course;

.11 Thermopompes.

3.5 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES ET DES CONDUITS D'AIR

.1 Poser des repères d'identification de la tuyauterie et des conduits d'air aux endroits suivants :

.1 Sur les longues tuyauteries et les longs conduits dans les aires ouvertes des chaufferies, des salles d'équipement et des galeries techniques : à intervalles n'excédant pas 15 m (50 pi), de manière qu'il y ait au moins un repère qu'on puisse voir facilement à partir de n'importe quel endroit situé dans les aires d'exploitation ou les allées;

.2 Aux changements de direction;

.3 Dans chaque petite pièce où passent les canalisations ou les conduits d'air, au moins un repère;

.4 De chaque côté des obstacles visuels ou aux endroits où il est difficile de suivre le tracé des réseaux;

.5 De chaque côté des séparations, telles que les murs, les planchers ou les cloisons;

.6 Aux endroits où les tuyauteries ou les conduits d'air sont dissimulés dans une saignée, un vide de plafond, une gaine ou une galerie technique, ou tout autre espace restreint, aux points d'entrée et de sortie, et près de chaque trappe ou porte d'accès aux conduits;

.7 Aux points de départ et d'arrivée de chaque canalisation ou conduit, et près de chaque pièce d'équipement;

.8 Immédiatement en amont des principaux appareils de robinetterie à commande manuelle ou automatique, sinon le plus près possible, de préférence du côté amont;

.9 De manière que la désignation soit facilement lisible à partir des aires d'exploitation habituelles et de tous les points facilement accessibles;

.10 Perpendiculairement à la meilleure ligne de vision possible, compte tenu de l'endroit où se trouve habituellement le personnel d'exploitation, des conditions d'éclairage, de la diminution de visibilité des couleurs ou des légendes causée par l'accumulation de poussière et de saleté, ainsi que du risque d'endommagement ou d'avarie.

.2 Marquer les conduits au pochoir sur le fini définitif seulement.

3.6 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE

.1 Fixer des étiquettes au moyen de chaînettes ou de crochets « S » fermés en métal non ferreux sur les appareils de robinetterie, sauf sur ceux qui sont reliés à des appareils sanitaires ou à des radiateurs de chauffage, et sauf s'ils sont à proximité et à la vue du matériel auquel ils sont reliés.

.2 Installer un exemplaire du schéma de fonctionnement et de la liste des appareils de robinetterie, encadré sous une vitre antireflet, à l'endroit déterminé par l'Ingénieur. Insérer également un exemplaire (en format réduit, au besoin) dans chacun des manuels d'exploitation et d'entretien.

.3 Numéroter dans l'ordre les appareils de robinetterie de chaque réseau.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 GÉNÉRALITÉS

.1 La présente section vise les opérations, les méthodes et les exigences concernant l'essai, le réglage et l'équilibrage (ERE) des systèmes mécaniques.

.2 Les opérations d'ERE sont des opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage destinées à assurer aux différents systèmes un fonctionnement conforme aux exigences énoncées dans les documents contractuels. Les opérations d'ERE comprennent également tous les autres travaux décrits dans la présente section.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 QUALIFICATION DU PERSONNEL RESPONSABLE DES OPÉRATIONS D'ERE

.1 Dans les 90 jours suivant l'attribution du contrat, soumettre à l'Ingénieur la liste des personnes responsables d'exécuter les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.

.2 Soumettre la documentation permettant de confirmer la compétence et l'expérience du personnel.

.3 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage doivent être effectuées selon les exigences de la norme régissant la qualification de l'entreprise et du personnel responsables de celles-ci.

   .1 Associated Air Balance Council, (AABC), National Standards for Total System Balance, MN-1.

   .2 National Environmental Balancing Bureau (NEBB) TABES, Procedural Standards for Testing, Adjusting, Balancing of Environmental Systems.

   .3 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA), HVAC TAB HVAC Systems - Testing, Adjusting and Balancing.

.4 Les opérations d'ERE doivent obligatoirement être effectuées selon les recommandations et les pratiques prescrites dans la norme retenue.

.5 Afin de satisfaire aux exigences contractuelles, se conformer aux prescriptions de la norme retenue visant les opérations d'ERE, et utiliser les listes de vérifications et les formulaires qui y sont proposés.

.6 Se conformer aux prescriptions de la norme retenue concernant les opérations d'ERE, y compris la qualification de l'entreprise et du personnel responsable des travaux et de l'étalonnage des instruments de mesure utilisés.

.7 Se conformer aux recommandations du fabricant des instruments de mesure concernant l'étalonnage de ces derniers lorsque celles-ci sont plus rigoureuses que les recommandations énoncées dans la norme relative aux opérations d'ERE.

.8 Les prescriptions de la norme retenue concernant l'assurance de la qualité, notamment les garanties liées à la performance, font partie intégrante du présent contrat.

  .1 Dans le cas des systèmes ou des composants non couverts par la norme retenue concernant les opérations d'ERE, utiliser les méthodes mises au point par le spécialiste responsable des travaux.

  .2 Lorsque de nouvelles méthodes et exigences sont applicables aux exigences contractuelles et que celles-ci ont été publiées ou adoptées par l'autorité responsable (AABC, NEBB, ou TABB) de la norme retenue concernant les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage, les exigences et les recommandations ainsi définies sont obligatoires.

1.4 OBJET DES OPÉRATIONS D'ERE

.1 Faire l'essai des systèmes pour vérifier s'ils fonctionnent de façon sûre et appropriée, pour déterminer le point réel de fonctionnement et pour évaluer la performance qualitative et quantitative des appareils, des systèmes et des dispositifs de commande et de régulation connexes, et ce, à charge nominale, à charge moyenne ou à faible charge, la charge étant réelle ou simulée.

.2 Régler les appareils et les systèmes de manière à ce qu'ils répondent aux exigences de performance prescrites et à ce qu'ils puissent interagir de la façon prescrite avec les autres systèmes connexes, et ce, dans des conditions de charge et de fonctionnement normal et de secours.

.3 Équilibrer les appareils et les systèmes de manière à ce que le débit corresponde à la charge sur toute la plage de fonctionnement. Fournir, au besoin, les poulies et les courroies afin d'obtenir les performances des systèmes.

1.5 NORMES ET CODES PARTICULIERS

.1 L'essai, le réglage et l'équilibrage des appareils et des systèmes régis par des normes ou des codes particuliers doivent être effectués à la satisfaction des autorités compétentes.

1.6 COORDINATION DES TRAVAUX

.1 Prévoir du temps, à l'intérieur du calendrier des travaux de construction, pour les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes (y compris les réparations et les reprises d'essai), lesquelles doivent être terminées avant la réception des travaux.

.2 Mettre à l'essai, régler et équilibrer chaque système distinct, puis chaque système en relation avec les systèmes connexes, dans le cas des systèmes asservis.

1.7 REVUE DES TERMES DES DOCUMENTS CONTRACTUELS RELATIFS AUX OPÉRATIONS D'ERE

.1 Revoir les documents contractuels avant le début des travaux de construction et confirmer par écrit à l'Ingénieur que le matériel fourni pour l'exécution des opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des appareils et des systèmes, ainsi que tous les autres aspects relatifs à la conception et à l'installation de ceux-ci sont appropriés et permettront d'assurer le succès de ces opérations.

.2 Revoir les normes et autres documents de référence prescrits et informer l'Ingénieur par écrit des méthodes proposées dans les documents contractuels, qui diffèrent de celles décrites dans les normes ou les documents de référence.

.3 Pendant les travaux de construction, coordonner l'emplacement ainsi que l'installation ou l'aménagement des dispositifs, des appareils, des accessoires, des ouvertures et des raccords de mesure nécessaires à l'exécution des opérations d'ERE.

1.8 MISE EN ROUTE DES APPAREILS ET DES SYSTÈMES

.1 À moins d'indication contraire, suivre la procédure de mise en route recommandée par le fabricant des appareils et des systèmes.

.2 Suivre toute procédure de mise en route particulière prescrite ailleurs dans les documents contractuels.

1.9 FONCTIONNEMENT DES APPAREILS ET DES SYSTÈMES PENDANT LES OPÉRATIONS D'ERE

.1 Faire fonctionner les appareils et les systèmes durant le temps requis pour l'exécution des opérations d'ERE, et durant le temps exigé par l'Ingénieur pour la vérification des rapports d'ERE.

1.10 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE

.1 Aviser l'Ingénieur sept jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.

.2 N'entreprendre les opérations d'ERE que lorsque le bâtiment est en grande partie utilisable, soit lorsque :

.1 La réalisation des plafonds et l'installation des portes, des fenêtres et des autres éléments de construction pouvant influer sur le résultat des opérations sont terminées;

.2 La pose des produits d'étanchéité et de calfeutrage ainsi que des coupe-bise est terminée;

.3 Les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections du devis sont terminés;

.4 Le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERE est installé et en bon état de fonctionnement;

.5 Les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commande et régulation connexes pouvant influer sur le résultat des opérations d'ERE sont en marche et que leur bon fonctionnement a été vérifié, ce qui touche, notamment, les éléments ci-après.

.1 Protection thermique du matériel électrique contre les surcharges, en place.

.2 Réseaux aérauliques :

.1 Filtres en place et propres.

.2 Conduits d'air propres et exempts de débris.

.3 Conduits, gaines et plénums étanches à l'air dans les limites prescrites.

.4 Ventilateurs tournant dans le bon sens.

.5 Registres volumétriques, et volets coupe-feu et coupe-fumée en place et ouverts.

.6 Ailettes de serpentins, propres et redressées.

.7 Portes et trappes d'accès installées et fermées.

.8 Bouches de sortie installées et registres volumétriques ouverts.

.3 Réseaux hydroniques :

.1 Canalisations rincées, remplies et purgées de l'air qu'elles contenaient.

.2 Pompes tournant dans le bon sens.

.3 Tamis en place et paniers propres.

.4 Robinets d'isolement et d'équilibrage en place et ouverts.

.5 Robinets d'équilibrage installés et étalonnés aux réglages du fabricant.

.6 Systèmes de traitement des liquides en bon état de fonctionnement.

1.11 ÉCARTS DE RÉGLAGE PAR RAPPORT AUX VALEURS THÉORIQUES

.1 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes jusqu'à l'obtention de résultats ne présentant pas plus que les écarts suivants, en plus ou en moins, par rapport aux valeurs théoriques.

.1 Systèmes mécaniques : plus 5%, moins 5%.

.2 Systèmes hydroniques : 10 % en plus ou en moins.

1.12 ÉCARTS ENTRE LES VALEURS MESURÉES ET LES VALEURS RÉELLES

.1 Les valeurs mesurées doivent correspondre, à plus ou moins 2 % près, aux valeurs réelles.

1.13 INSTRUMENTS DE MESURE

.1 Avant de commencer les opérations d'ERE, soumettre à l'Ingénieur une liste des instruments utilisés avec leur numéro de série.

.2 Étalonner les instruments conformément aux exigences de la norme ou du document de référence le plus strict relatif aux systèmes mécaniques ou autres soumis aux opérations d'ERE.

.3 Étalonner les instruments dans les trois mois qui précèdent le début des opérations d'ERE. Fournir à l'Ingénieur une attestation d'étalonnage.

1.14 PIÈCES À SOUMETTRE

.1 Avant d'entreprendre les opérations d'ERE, soumettre ce qui suit :

.1 La méthode proposée pour effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes si elle diffère de la méthode décrite dans la norme ou le document de référence retenu.

1.15 RAPPORT D'ERE

.1 La présentation du rapport doit être conforme aux exigences de la norme ou du document de référence retenu, visant les opérations d'ERE.

.2 Les résultats doivent être exprimés en unités telles que présentées sur les plans, dans le rapport, et ce dernier doit comprendre ce qui suit :

.1 Les dessins à verser au dossier du projet;

.2 Les schémas de principe des systèmes visés.

.3 Soumettre à l'Ingénieur, aux fins de vérification et d'approbation, deux exemplaires du rapport d'ERE, en français, présentés dans des cahiers à anneaux en « D » comportant des séparateurs à onglet.

1.16 VÉRIFICATION DES DONNÉES

.1 Toutes les mesures enregistrées sont susceptibles d'être vérifiées par l'Ingénieur.

.2 Prévoir le personnel et les instruments nécessaires à la vérification d'environ 30 % des mesures enregistrées.

.3 L'Ingénieur détermine le nombre de vérifications à effectuer et l'emplacement des points de mesure.

.4 Reprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage jusqu'à ce que les résultats satisfassent l'Ingénieur et assumer les frais de ces travaux.

1.17 RÉGLAGES

.1 Une fois les opérations d'ERE terminées à la satisfaction de l'Ingénieur, remettre en place les gardes d'entraînement ou de transmission, fermer les portes et les trappes de visite, bloquer les dispositifs de réglage en position de fonctionnement et vérifier que les sondes sont réglées aux points de consigne requis.

.2 Marquer les positions de réglage de façon permanente; ces dernières ne doivent pas être effacées ni recouvertes d'aucune façon.

1.18 FIN DES OPÉRATIONS D'ERE

.1 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes ne sont considérées terminées que lorsque le rapport final est approuvé par l'Ingénieur.

1.19 SYSTÈMES AÉRAULIQUES

.1 Les opérations d'ERE doivent être exécutées conformément aux exigences les plus strictes énoncées dans la présente section ou dans les normes et les documents de référence pertinents de l'AABC, de la SMACNA, du NEBB ou de l'ASHRAE.

.2 Procéder à l'essai, au réglage et à l'équilibrage des systèmes, des appareils, des éléments et des dispositifs de commande et régulation prescrits dans les documents contractuels.

.3 Les personnes responsables d'exécuter les opérations d'ERE doivent être des membres en règle et posséder l'habileté à fournir les services prescrits, selon les normes de l'AABC.

.4 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes doivent être effectuées sous la direction d'un surveillant reconnu possédant l'habileté à fournir les services prescrits, selon les normes de l'AABC.

.5 Les relevés à effectuer porteront, notamment, sur ce qui suit, selon les systèmes, les appareils, les éléments ou les dispositifs de commande et de régulation visés : la vitesse de l'air, la pression statique, le débit, la perte de charge (ou chute de pression), la température (au bulbe sec, au bulbe humide, et au point de rosée), la section des conduits d'air, la vitesse de rotation, la puissance appelée, la tension et les niveaux de bruit et de vibration.

.6 Les points de mesure, dans le cas des appareils, sont situés, notamment, aux endroits suivants, selon le cas :

  .1 À l'entrée et à la sortie des registres, des filtres, des serpentins de chauffage et de refroidissement, des humidificateurs, des ventilateurs et de tout autre appareil provoquant des changements de conditions;

  .2 Aux régulateurs et aux dispositifs de commande et régulation.

.7 Les points de mesure, dans le cas des systèmes, sont situés, notamment, aux endroits suivants, selon le cas : aux conduits d'air principaux, aux conduits de branchement principaux et secondaires, et aux conduits d'alimentation des éléments terminaux (grilles ou diffuseurs).

1.20 SYSTÈMES HYDRONIQUES

.1 Pour les besoins de la présente section, les systèmes hydroniques comprennent les systèmes de chauffage et de refroidissement fonctionnant avec les liquides comme l'eau chaude à basse pression, l'eau réfrigérée, l'eau de condenseur et l'eau glycolée et autres.

.2 Les opérations d'ERE doivent être exécutées conformément aux exigences les plus strictes énoncées dans la présente section ou dans les normes et les documents de référence pertinents de l'AABC, de la SMACNA ou de l'ASHRAE.

.3 Procéder à l'essai, au réglage et à l'équilibrage des systèmes, des appareils, des éléments et des dispositifs de commande et de régulation.

.4 Les personnes responsables d'exécuter les opérations d'ERE doivent être des membres en règle et posséder l'habileté à fournir les services prescrits, selon les normes de l'AABC.

.5 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes doivent être effectuées sous la direction d'un surveillant reconnu possédant l'habileté à fournir les services prescrits selon les normes de l'AABC.

.6 Les relevés à effectuer doivent porter, notamment, sur ce qui suit, selon les systèmes, les appareils, les éléments ou les dispositifs de commande et régulation visés : la pression statique, le débit, la perte de charge (ou chute de pression), la température, la densité, la masse volumique, la vitesse de rotation, la puissance appelée, la tension et les niveaux de bruit et de vibration.

.7 Les points de mesure, dans le cas des appareils, doivent être situés, notamment, aux endroits suivants, selon le cas :

  .1 À l'entrée et à la sortie des échangeurs de chaleur (côtés primaire et secondaire), des chaudières, des refroidisseurs, des serpentins de chauffage et de refroidissement, des humidificateurs, des tours de refroidissement, des condenseurs, des pompes, des réducteurs de pression, des vannes de commande et de régulation, et de tout autre appareil provoquant des changements de conditions;

  .2 Aux régulateurs et aux dispositifs de commande et de régulation.

.8 Les points de mesure, dans le cas des systèmes, doivent être situés, notamment, aux endroits suivants, selon le cas : sur l'alimentation et le retour des boucles primaires et secondaires (canalisations principales, canalisations de branchement principales et secondaires, canalisations d'alimentation des éléments terminaux des systèmes hydroniques et raccords d'admission des circuits d'eau d'appoint).

1.21 SYSTÈMES DE PRODUCTION D'EAU POTABLE CHAUDE

.1 Respecter les exigences prescrites pour les systèmes hydroniques.

.2 Les points de mesure, dans le cas des appareils, doivent être situés, notamment, aux endroits suivants, selon le cas : à l'entrée et à la sortie des chauffe-eau, des réservoirs, des pompes, des pompes de circulation, aux régulateurs et aux dispositifs de commande et de régulation.

.3 Les points de mesure, dans le cas des systèmes, doivent être situés, notamment, aux endroits suivants, selon le cas : sur les canalisations principales, les canalisations de branchement principales et secondaires et les canalisations d'alimentation des éléments terminaux.

1.22 AUTRES SYSTÈMES MÉCANIQUES

.1 Robinets de chasse : régler en fonction des conditions de pression qui prévalent.

.2 Dispositifs antirefoulement : faire effectuer les essais et obtenir les certificats, conformément à la norme CAN/CSA-B64.10.

1.23 AUTRES EXIGENCES CONCERNANT LES OPÉRATIONS D'ERE

.1 Exigences générales applicables à tous les ouvrages ou les travaux décrits dans le présent article :

  .1 Qualification du personnel responsable des opérations d'ERE : selon les prescriptions énoncées à l'article traitant des systèmes aérauliques.

  .2 Assurance de la qualité : selon les prescriptions énoncées à l'article traitant des systèmes aérauliques.

.2 Conditions de pression dans le bâtiment :

    .1 Régler les systèmes et les appareils mécaniques, ainsi que les dispositifs de commande et de régulation connexes, de manière à obtenir les conditions de pression prescrites en tout temps.

.3 Mesure du niveau de bruit en provenance des appareils prescrits aux documents contractuels.

  .1 Norme ou document de référence : ASHRAE.

.4 Mesure du niveau de bruit ambiant :

  .1 Norme ou document de référence : ASHRAE.

1.24 OPÉRATIONS D'ERE À EFFECTUER APRÈS L'EMMÉNAGEMENT

.1 Mesurer la température au bulbe sec, la température au bulbe humide (ou le pourcentage d'humidité relative), la vitesse de l'air, la configuration des jets d'air et les niveaux de bruit dans les aires occupées.

.2 Participer à la vérification générale des systèmes à deux reprises au cours de la période de garantie, la première, environ trois mois après la réception des travaux, et la deuxième, au cours du dernier mois de la période de garantie.

PARTIE 2 - PRODUITS

.1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

.1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Calorifugeage des conduits d'air et accessoires connexes associés à des installations commerciales.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE).

.1 ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1, SI; Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.

.2 American Society for Testing and Materials International, (ASTM).

.1 ASTM B209M, Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate (Metric).

.2 ASTM C335, Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.

.3 ASTM C411, Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.

.4 ASTM C449/C449M, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.

.5 ASTM C547, Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.

.6 ASTM C553, Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.

.7 ASTM C612, Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.

.8 ASTM C795, Specification for Thermal Insulation for Use with Austenitic Stainless Steel.

.9 ASTM C921, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.

.3 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation.

.4 Gouvernement du Québec.

.1 Règlement sur l'économie de l'énergie dans les nouveaux bâtiments.

.5 Office des normes générales du Canada (CGSB).

.1 CGSB 51-GP-52Ma, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.

.6 Underwriters Laboratories of Canada (ULC).

.1 CAN/ULC-S102, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.

.2 CAN/ULC-S701, Thermal Insulation Polystyrene, Boards and Pipe Covering.

1.4 DÉFINITIONS

.1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent.

.1 Éléments « dissimulés » : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.

.2 Éléments « apparents » : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon la définition donnée précédemment).

.3 Complexes calorifuges : ensembles constitués, notamment, du calorifuge proprement dit, des dispositifs de fixation et du chemisage.

.4 Conduits d’air : l’ensemble du réseau de conduits d’air incluant les conduits, les coudes, les tés et tous les accessoires.

.2 L’épaisseur de calorifuge est celle devant couvrir toutes composantes de l’élément à calorifuger, telles que renforts, fers angles, joints en « T », brides, etc.

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Échantillons :

.1 Les échantillons doivent inclure ce qui suit :

.1 Un ensemble complet de chaque type de complexe calorifuge comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et la colle. Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 12 mm. Placer sous l'échantillon une étiquette dactylographiée indiquant le réseau/fluide véhiculé.

1.6 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'OEUVRE

.1 L'installateur doit être un expert dans le domaine, posséder au moins trois années d'expérience probante dans la réalisation de travaux de type et d'envergure correspondant à ceux décrits dans la présente section, et posséder les qualifications exigées par l'ACIT ou en être membre.

.2 Faire exécuter les travaux par ouvriers spécialisés en calorifugeage.

1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

.1 Le manuel de standards de qualité pour l'isolation mécanique de l'Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), ainsi que ses additions et amendements autorisés, doit être utilisé comme une référence standard et fait partie du devis du présent projet.

.2 L'Entrepreneur responsable de l'installation de l'isolation mécanique doit garder une copie de ce manuel de standards de qualité comme référence.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU

.1 Selon la norme CAN/ULC-S102.

.1 Indice de propagation de la flamme : au plus 25.

.2 Indice de pouvoir fumigène : au plus 50.

2.2 MATÉRIAUX CALORIFUGES

.1 Le coefficient de conductivité thermique (coefficient « K ») ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 °C (75,20 °F), selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C335.

.2 Calorifuge de type **D-1** : panneaux rigides de fibres minérales conformes à la norme ASTM C612, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine et conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.

  .1 Coefficient de conductivité thermique « K » ne dépassant pas 0,0337 W/m• °C (0,234 Btu-po/h• pi^2• °F) à une température moyenne de 24 °C (75 °F).

  .2 Limite de température : 120 °C (250 °F).

  .3 Produits acceptables : Manson AK Board FSK.

.3 Calorifuge du type **D-2** : matelas de fibres minérales conformes à la norme ASTM C553, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine et conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.

  .1 Matelas de fibres minérales : conformes à la norme ASTM C553.

  .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.

  .3 Coefficient de conductivité thermique « K » ne dépassant pas 0,035 W/m• °C (0,24 Btu-po/h• pi^2• °F) à une température moyenne de 24 °C (75 °F).

  .4 Limite de température : 120 °C (250 °F).

  .5 Densité : 24 kg/m^3 (1,5 lb/pi^3).

  .6 Produits acceptables : Manson Alley Wrap FSK.

.4 Calorifuge du type **D-3** : gaines rigides en fibres minérales, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.

  .1 Gaines en fibres minérales : conformes à la norme ASTM C547.

  .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.

  .3 Coefficient de conductivité thermique « K » ne dépassant pas 0,037 W/m• °C (0,26 Btu-po/h• pi^2• °F) à une température moyenne de 38 °C (100 °F).

  .4 Densité : 40 kg/m^3 (2,5 lb/pi^3).

  .5 Limite de température : 454 °C (850 °F).

  .6 Produits acceptables : Knauf KwikFlex Pipe & Tank avec chemise FSK.

.5 Calorifuge du type **D-4** : matelas flexible ignifuge pour enrobage de conduit d'évacuation d'une hotte de cuisine

.1 Les conduits d'évacuation des graisses de cuisine qui doivent résister au feu doivent être enrobés de l'isolant FireMaster FastWrap XL de Thermal Ceramics qui consiste en un matelas incombustible souple de 38 mm (1,5 po) d'épaisseur, entièrement enveloppé dans un renfort tissé et fourni en rouleau. Le matériau doit être appliqué directement sur le conduit installé, conformément aux directives du fabricant et à la norme ULC sur les conduits résistant au feu, conception no FRD-4, guide no40 U21, selon les essais aux normes 6944 ISO et du guide ULC no440E9, pour un dégagement de 0 mm par rapport aux matériaux combustibles.

.2 Deux couches d'isolant FireMaster FastWrap XL de Thermal Ceramics doivent être appliquées sur le conduit devant résister au feu pendant deux heures. Tous les joints des deux couches doivent se chevaucher sur au moins 7,5 cm (3 po.) et être recouverts de ruban métallique. La couche extérieure doit être frettée tous les 25 cm (10,5 po.) selon les directives du fabricant. Un dégagement d'air n'est pas requis entre le conduit et des matériaux adjacents combustibles ou non, car le système n'est pas soumis aux normes de dégagement et est conforme à la norme NFPA-96. Les systèmes à une couche et ceux utilisant des joints en bout ne sont pas permis.

.3 Tous les crochets, tiges de support, chevilles en béton et le matériau ignifuge de traversée de cloisons coupe-feu doivent être conformes aux normes ULC et aux directives du fabricant. Fourni par Thermal Ceramics, Burlington, ON.

.4 Les portes d'accès doivent être tel que FireMaster F2-HT-XL3; coordonner avec la section 15891.

2.3 CHEMISES

.1 Chemises en toile de canevas.

.1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m^2 (0,045 lb/pi^2), à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon la norme ASTM C921.

.2 Produits acceptables : Fattal Thermocanvas.

.3 Colle calorifuge : compatible avec le calorifuge.

2.4 PRODUITS ACCESSOIRES

.1 Colle à sceller les chevauchements du pare-vapeur.

.1 Produit à base d'eau, ignifuge et compatible avec le calorifuge.

.2 Enduit pare-vapeur à appliquer sur le calorifuge.

.1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le calorifuge.

.3 Ciment isolant : à prise hydraulique, sur laine minérale, conforme à la norme ASTM C449.

.4 Chemises en toile de canevas avec résistance au feu, homologuées par les ULC.

.1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m^2 (0,045 lb/pi^2), à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge diluée selon la norme ASTM C921.

.5 Mastic pare-vapeur d'extérieur.

.1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le calorifuge.

.2 Toile de renfort en fibres de verre, non enduite, d'une masse surfacique de 305 g/m^2 (0,062 lb/pi^2).

.6 Ruban : en aluminium, auto-adhésif, renforcé, d'au moins 75 mm (3 po) de largeur.

.7 Colle contact : à prise rapide.

.8 Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.

.9 Fil d'attache : en acier inoxydable de 1,5 mm (0,06 po) de diamètre.

.10 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0,5 mm (0,02 po) d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm (¾ po).

.11 Revêtement : treillis en acier inoxydable, à mailles hexagonales de 25 mm (1 po), agrafé sur les deux faces du calorifuge ou sur une des faces du calorifuge, l'autre face étant recouverte d'un lattis en métal déployé.

.12 Dispositifs de fixation : chevilles de 4 mm (0,16 po) de diamètre et d'une longueur convenant à l'épaisseur du calorifuge, et plaquettes de retenue de 35 mm (1,4 po) de diamètre ou de côté.

2.5 PRODUITS ACCEPTABLES

.1 Les produits spécifiés ou équivalent approuvé de Owens Corning, Johns Manville, Knauf, Certain Teed.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

.1 Ne poser le calorifuge qu'une fois l'essai du réseau terminé et les résultats certifiées par l'autorité responsable qui aura assisté à l'essai.

.2 S'assurer que les surfaces à recouvrir de calorifuge ou à revêtir d'un enduit de finition sont propres, sèches et exemptes de matières étrangères.

3.2 POSE

.1 Réaliser les travaux selon les exigences des normes nationales pertinentes de l'ACIT.

.2 Poser le calorifuge selon les instructions des fabricants et les indications aux dessins.

.3 Si l'épaisseur nominale requise pour le calorifuge est supérieure à 75 mm (3 po), réaliser l'ouvrage en deux couches en décalant les joints.

.4 S'il y a des joints surélevés, les recouvrir d'une bande chevauchante ou d'un matériau isolant flexible avec pare-vapeur intégré pour assurer un pare-vapeur intégral.

.5 Poser le pare-vapeur et appliquer les enduits de finition sans discontinuité.

  .1 Les supports et les suspensions ne doivent pas percer le pare-vapeur.

.6 Pour ce qui est des supports et des suspensions, se reporter à la section 23 05 29.

  .1 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression lorsqu'il est susceptible d'être comprimé par les supports ou les suspensions en raison du poids des conduits.

.7 Poser les dispositifs de fixation à 300 mm (12 po) d'entraxe dans le sens vertical et dans le sens horizontal, à raison d'au moins deux rangées sur chaque paroi.

3.3 TABLEAU – CALORIFUGEAGE DES CONDUITS D’AIR

.1 Calorifuger les réseaux de conduits d'air selon les indications du tableau qui suit :

RÉSEAUX ET ÉQUIPEMENTS		ÉPAISSEUR DU CALORIFUGE mm (po)	TYPE DE CALORIFUGE
.1	Les réseaux de conduits d'alimentation d'air climatisé rectangulaires apparents	-	-
.2	Les réseaux de conduits d'alimentation d'air climatisé rectangulaires dissimulés dont la plus grande dimension est égale ou inférieure à 1 000 mm (39 po)	25 (1)	D-1
.3	Les réseaux de conduits d'alimentation d'air climatisé rectangulaires dissimulés dont la plus grande dimension est supérieure à 1 000 mm (39 po)	25 (1)	D-1
.4	Les réseaux de conduits d'alimentation d'air climatisé apparents, ronds et ovales	-	-
.5	Les réseaux de conduits d'alimentation d'air climatisé dissimulés, ronds et ovales	25 (1)	D-1
.6	Les conduits d'évacuation d'air apparents dont la plus grande dimension ne dépasse pas 1 000 mm (39 po) sur une longueur de 5 m (16 pi) à partir du toit ou du mur extérieur, sur le conduit principal et les embranchements	50 (2)	D-1
.7	Les conduits d'évacuation d'air dissimulés, ronds et ovales, sur une longueur de 5 m (16 pi) à partir du toit ou du mur extérieur, sur le conduit principal et les embranchements	50 (2)	D-2
.8	Les conduits d'évacuation d'air apparents dont la plus grande dimension dépasse 1 000 mm (39 po) sur une longueur de 5 m (16 pi) à partir du toit ou du mur extérieur, sur le conduit principal et les embranchements	75 (3)	D-1
.9	Les conduits d'air neuf et d’évacuation, à partir de la persienne jusqu’à l’unité de récupération, sur toute la longueur	75 (3)	D-1
.10	Les conduits d'air de combustion jusqu'au brûleur	50 (2)	D-3
.11	Les conduits d’évacuation de la hotte de cuisine située à l’extérieur de l’enceinte de la cuisine.	75 (3)	D-4

Note 1 : Les conduits d’alimentation du UTA-01 et UTA-02 ne seront pas calorifugés.

3.4 FINITION

.1 Conduits d’air apparents situés à l’intérieur du bâtiment : chemises en toile de canevas.

3.5 CALORIFUGE TYPE D-5 :

.1 Deux couches d'isolant sont requises pour une résistance de 2 heures au feu pour un conduit d'évacuation de hotte de cuisine. Tous les joints doivent se chevaucher sur au moins 75 mm et être recouverts de ruban métallique.

.2 Tous les crochets, tiges de supports, chevilles en béton et le matériau ignifuge de traversée de cloison coupe-feu doivent être conformes aux normes ULC et aux directives du fabricant.

.3 L'ensemble de l'installation devra être conforme aux recommandations du manufacturier, à ULC. Un rapport d'approbation de l'installation doit être fourni par le manufacturier.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Calorifugeage pour appareils et éléments connexes associés à des installations commerciales.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE).

.1 ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1-SI, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.

.2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).

.1 ASTM B209M, Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate.

.2 ASTM C335, Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.

.3 ASTM C411, Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.

.4 ASTM C449/C449M, Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.

.5 ASTM C533, Specification for Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.

.6 ASTM C547, Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.

.7 ASTM C553, Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.

.8 ASTM C612, Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.

.9 ASTM C795, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.

.10 ASTM C921, Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.

.3 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT).

.1 Standards nationaux d'isolation.

.4 Gouvernement du Québec.

.1 Règlement sur l'économie de l'énergie dans les nouveaux bâtiments.

.5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).

.1 CAN/ULC-S102, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.

.6 Office des normes générales du Canada (CGSB).

.1 CGSB 51-GP-52Ma, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.

.2 CGSB 51-GP-53M, Poly(chlorure de vinyle) en feuilles pour gaines de tuyauteries, récipients et conduits cylindriques isolés.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Échantillons.

.1 Les échantillons doivent inclure ce qui suit :

.1 Un ensemble complet de chaque type de complexe calorifuge proposé comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et la colle. Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 12 mm (½ po). Placer sous l'échantillon une étiquette dactylographiée indiquant le réseau/fluide véhiculé.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.6 DÉFINITIONS

.1 L'épaisseur de calorifuge est celle devant couvrir tous les composants de l'élément à calorifuger, tels que renforts, fers angles, joints, brides, etc.

1.7 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'ŒUVRE

.1 L'installateur doit être un expert dans le domaine, posséder au moins trois années d'expérience probante dans la réalisation de travaux de type et d'envergure correspondant à ceux décrits aux présentes, et posséder les qualifications exigées par l'ACIT ou en être membre.

.2 Faire exécuter les travaux par des ouvriers spécialisés en calorifugeage.

1.8 ASSURANCE DE QUALITÉ

.1 Le manuel de standards de qualité pour l'isolation mécanique de l'Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), ainsi que ses additions et amendements autorisés, doit être utilisé comme une référence standard, et fait partie du devis du présent projet.

.2 L'Entrepreneur responsable de l'installation de l'isolation mécanique doit garder une copie de ce manuel de standards de qualité comme référence.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU

.1 Selon la norme CAN/ULC-S102.

  .1 Indice de propagation de la flamme : au plus 25.

  .2 Indice de pouvoir fumigène : au plus 50.

2.2 MATÉRIAUX CALORIFUGES

.1 Le coefficient de conductivité thermique « K » ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 °C (75 °F), selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C335.

.2 Calorifuge du type **E-1** : gaines rigides en fibres minérales, sans enveloppe pare-vapeur posée en usine.

.1 Gaines en fibres minérales : conformes à la norme ASTM C547.

.2 Coefficient de conductivité thermique « K » ne dépassant pas 0,037 W/m• °C (0,26 Btu-po/h• pi^2• °F) à une température moyenne de 38 °C (100 °F).

.3 Densité : 40 kg/m^3 (2,5 lb/pi^3).

.4 Limite de température : 454 °C (850 °F).

.5 Produits acceptables : Knauf KwikFlex Pipe & Tank.

.3 Calorifuge du type **E-2** : gaines rigides en fibres minérales avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.

.1 Gaines en fibres minérales : conformes à la norme ASTM C547.

.2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 1-GP-52Ma.

.3 Coefficient de conductivité thermique « K » ne dépassant pas 0,037 W/m• °C (0,26 Btu-po/h• pi^2• °F) à une température moyenne de 38 °C (100 °F).

.4 Densité : 40 kg/m^3 (2,5 lb/pi^3).

.5 Limite de température : 454 °C (850 °F).

.6 Produits acceptables : Knauf KwikFlex Pipe & Tank avec chemise FSK.

.4 Calorifuge de type **E-3** : panneaux rigides en fibres minérales, sans revêtement.

.1 Panneaux en fibres minérales : conformes à la norme ASTM C612.

.2 Coefficient de conductivité thermique « K » ne dépassant pas 0,0337 W/m• °C (0,234 Btu-po/h• pi^2• °F) à une température moyenne de 24 °C (75 °F).

.3 Limite de température : 340 °C (650 °F).

.4 Produits acceptables : Manson AK Board.

.5 Calorifuge du type **E-4 :** panneaux rigides en fibres minérales avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.

.1 Panneaux en fibres minérales : conformes à la norme ASTM C612.

.2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB51-GP-52Ma.

.3 Coefficient de conductivité thermique « K » ne dépassant pas 0,0337 W/m• °C (0,234 Btu-po/h• pi^2• °F) à une température moyenne de 24 °C (75 °F).

.4 Limite de température : 120 °C (250 °F).

.5 Produits acceptables : Manson AK Board FSK.

.6 Calorifuge du type **E-5 :** éléments souples et tubulaires, en élastomère unicellulaire.

.1 Éléments calorifugés conformes à la norme ASTM C534.

.2 Coefficient de conductivité thermique « K » ne dépassant pas 0,039 W/m• °C (0,27 Btu-po/h• pi^2• °F) à une température moyenne de 24 °C (75 °F).

.3 Limite de température : -57 °C (-70 °F) à 105 °C (220 °F).

.4 Éléments certifiés par le fabricant comme étant exempts d'agents susceptibles de provoquer des fissurations par corrosion sous contrainte.

.5 Produits acceptables : Armaflex AP, isolant en feuille.

.7 Calorifuge du type **E-6 :** blocs et douelles rigides moulés, en silicate de calcium, aux formes appropriées aux besoins des travaux.

.1 Éléments calorifuges : conformes à la norme ASTM C533.

.2 Éléments conçus pour pouvoir être enlevés et remis en place périodiquement.

.3 Coefficient de conductivité thermique « K » ne dépassant pas 0,072 W/m• °C (0,49 Btu-po/h• pi^2• °F) à une température moyenne de 316 °C (600 °F).

.4 Limite de température : 650 °C (1 200 °F).

.5 Produits acceptables : Group Ruston Calsilite.

.8 Calorifuge du type **E-7** : blocs et douelles rigides moulés avec enveloppe pare-vapeur, en silicate de calcium, aux formes appropriées aux besoins des travaux.

.1 Éléments calorifuges : conformes à la norme ASTM C533.

.2 Éléments conçus pour pouvoir être enlevés et remis en place périodiquement.

.3 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.

.4 Coefficient de conductivité thermique « K » ne dépassant pas 0,072 W/m• °C (0,49 Btu-po/h• pi^2• °F) à une température moyenne de 316 °C (600 °F).

.5 Limite de température : 650 °C (1 200 °F).

.6 Produits acceptables : Group Ruston Calsilite.

.9 Calorifuge du type **E-8** : fibre de céramique.

.1 Matelas en fibre de céramique.

.2 Coefficient de conductivité thermique « K » de 0,15 W/m• °C (1,01 Btu-po/h• pi^2• °F) à une température de 538 °C (1 000 °F).

.3 Densité : 96 kg/m^3 (6 lb/pi^3).

.4 Limite de température : 1 093 °C (2 000 °F) en continu.

.5 Produits acceptables : Kaowool de Thermal Ceramics.

2.3 CHEMISES

.1 Chemises en polychlorure de vinyle (PVC).

.1 Gaines moulées monopièces et feuilles de recouvrement, conformes à la norme CGSB 51-GP-53M, préformées selon les besoins.

.2 Couleur : celle choisie par l'Ingénieur.

.3 Température de service minimale : -20 °C (-4 °F).

.4 Température de service maximale : 65 °C (149 °F).

.5 Perméabilité à la vapeur d'eau : 0,02 perm.

.6 Épaisseur : 0,5 mm.

.7 Fixation.

.1 Adhésif à solvant compatible avec le calorifuge, pour sceller les joints et les chevauchements.

.2 Broquettes.

.3 Ruban vinylique auto-adhésif de couleur assortie.

.8 Exigences particulières.

.1 Pour installations extérieures : matériau protégé contre les rayons UV, d'au moins 0,8 mm (0,031 po) d'épaisseur.

.9 Colle de revêtement : compatible avec le calorifuge.

.10 Produits acceptables : Zeston.

.2 Chemises en ABS.

.1 Gaines moulées monopièces et feuilles de recouvrement, préformées selon les besoins.

.2 Couleur : celle choisie par l'Ingénieur.

.3 Température de service minimale : -40 °C (-40 °F).

.4 Température de service maximale : 82 °C (180 °F).

.5 Perméabilité à la vapeur d'eau : 0,012 perm.

.6 Épaisseur : 0,75 mm (0,030 po).

.7 Fixation.

.1 Adhésif à solvant compatible avec le calorifuge, pour sceller les joints et les chevauchements.

.2 Broquettes.

.3 Ruban vinylique auto-adhésif de couleur assortie.

.8 Exigences particulières.

.1 Pour installations extérieures SEULEMENT.

.3 Chemises en toile de canevas.

.1 Toile de coton avec résistance au feu, homologuée par les ULC, d'une masse surfacique de 220 g/m^2 (0,045 lb/pi^2), à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon la norme ASTM C921.

.2 Colle calorifuge : compatible avec le calorifuge.

.3 Produits acceptables : Fattal Thermocanvas.

2.4 CIMENT ISOLANT

.1 Ciment d'isolation thermique et de finition.

  .1 Selon la norme ASTM C449/C449M.

.2 À prise hydraulique ou séchant à l'air, sur laine minérale, selon la norme ASTM C449.

2.5 PRODUITS ACCESSOIRES

.1 Ruban : en aluminium, auto-adhésif, renforcé, d'au moins 50 mm (2 po) de largeur.

.2 Colle contact : à prise rapide.

.3 Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.

.4 Fil d'attache : en acier inoxydable de 1,5 mm (0,06 po) de diamètre.

.5 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0,5 mm (0,02 po) d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm (¾ po).

.6 Revêtement : treillis en acier galvanisé, à mailles hexagonales de 25 mm (1 po), posé sur les deux faces du calorifuge ou sur une des faces du calorifuge, l'autre face étant recouverte d'un lattis en métal déployé.

.7 Dispositifs de fixation : chevilles de 4 mm (0,16 po) de diamètre et d'une longueur convenant à l'épaisseur du calorifuge, et plaquettes de retenue de 35 mm (1,38 po) de diamètre ou de côté.

2.6 COLLE À SCELLER LES CHEVAUCHEMENTS DU PARE-VAPEUR

.1 Colle à base d'eau, ignifuge, compatible avec le matériau calorifuge.

2.7 ENDUIT PARE-VAPEUR POUR TUYAUTERIES INTÉRIEURES

.1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le matériau calorifuge.

2.8 PRODUITS ACCEPTABLES

.1 Les produits spécifiés ou équivalent approuvé de Owens Corning, Johns Manville, Knauf, Certain Teed.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

.1 Ne poser le calorifuge qu'une fois l'essai hydrostatique du réseau (appareils et tuyauteries connexes) terminé et les résultats certifiés par l'autorité compétente qui aura assisté à l'essai.

.2 S'assurer que les surfaces à recouvrir de calorifuge ou à revêtir d'un enduit sont propres, sèches et exemptes de matières étrangères.

3.2 POSE

.1 Réaliser les travaux selon les exigences des normes nationales pertinentes de l'ACIT.

  .1 Matériel chaud : selon le numéro de code ACIT 1503-H.

  .2 Matériel froid : selon le numéro de code ACIT 1503-C.

.2 Calorifuge en élastomère : garder les éléments secs en tout temps. Réaliser des joints étanches, à recouvrement selon les instructions du fabricant.

.3 Prévoir un pare-vapeur selon les recommandations du fabricant.

.4 Poser le calorifuge selon les instructions des fabricants des matériaux et du matériel mécanique, et selon les prescriptions de la présente section.

.5 Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 75 mm (3 po), réaliser l'ouvrage en deux couches en décalant les joints.

.6 Poser le pare-vapeur et appliquer les enduits de finition sans discontinuité.

  .1 Les supports et les suspensions ne doivent pas percer le pare-vapeur.

.7 Supports et suspensions.

  .1 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression, approprié aux conditions de service, lorsqu'aucune sellette ni aucun bouclier de protection du calorifuge n'est prévu.

3.3 TABLEAUX - CALORIFUGEAGE DES APPAREILS ET DES ÉLÉMENTS CONNEXES

.1 À moins d'indication contraire, le calorifugeage des appareils comprend également le calorifugeage de la robinetterie, des chapeaux de robinets, des filtres et crépines, des brides et des raccords.

.2 Matériel chaud.

.1 Calorifuge du type E-1 pour surfaces courbées, et du type E-3 pour surfaces plane, retenu au moyen de dispositifs de fixation mécaniques ou de fil, ou de feuillards, et revêtu d'une couche de ciment isolant de 13 mm (½ po) d'épaisseur armée d'une épaisseur de treillis de renfort.

.1 Épaisseurs du calorifuge.

GENRE DE SERVICE	ÉPAISSEUR DU CALORIFUGE
Réservoirs d'entreposage d'eau chaude	50 mm (2 po)

.3 Carneaux et autre matériel chaud.

.1 Calorifuge du type E-6 avec lame d'air de 25 mm (1 po), retenu au moyen de dispositifs de fixation mécaniques ou de fil, ou de feuillards, et revêtu d'une couche de ciment isolant de 13 mm (½ po) d'épaisseur armée d'une épaisseur de treillis de renfort.

.1 Épaisseur du calorifuge.

GENRE DE SERVICE	ÉPAISSEUR DU CALORIFUGE
Chauffe-eau d'eau potable	50 mm (2 po)
Chaudières	50 mm (2 po)
Carneaux	2 épaisseurs de 50 mm (2 po)
Portions non préalablement calorifugées des carneaux, raccords et cheminées	2 épaisseurs de 50 mm (2 po)

3.4 ENVELOPPES ET CALORIFUGES PRÉFABRIQUÉS, AMOVIBLES

.1 Destination : têtes d'échangeurs de chaleur, têtes d'évaporateurs, pompes, portes de visite, joints de dilatation, appareils de robinetterie, dispositifs de mesure de débit, brides, joints mécaniques, raccords-unions et autres accessoires.

.2 Conception : conçus pour être enlevés et remplacés périodiquement sans risque d'endommagement du calorifuge adjacent.

.3 Calorifuges.

.1 Calorifuges du type demandé pour l'appareil ou le réseau de tuyauterie concerné, façonnés pour épouser la forme des éléments à calorifuger.

.2 Épaisseur : le double de l'épaisseur demandée pour l'appareil ou le réseau de tuyauterie concerné.

.3 Pare-vapeur ajouté dans le cas des installations de refroidissement d'eau ou autres surfaces froides.

.4 Enveloppes : en aluminium de 1,3 mm (0,051 po) d'épaisseur ou en acier inoxydable de 0,6 mm (0,024 po) d'épaisseur avec revêtement extérieur et courroies à découplage rapide.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Calorifugeage des tuyauteries et accessoires connexes associés à des installations commerciales.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).

.1 ASHRAE Standard 90.1, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (IESNA co-sponsored; ANSI approved; Continuous Maintenance Standard).

.2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).

.1 ASTM A167, Specification for Stainless and Heat-Resisting Chromium-Nickel Steel Plate, Sheet and Strip.

.2 ASTM B209M, Standard Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate.

.3 ASTM C335, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.

.4 ASTM C411, Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.

.5 ASTM C449/C449M, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.

.6 ASTM C533, Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.

.7 ASTM C547, Mineral Fiber Pipe Insulation.

.8 ASTM C552, Standard Specification for Cellular Glass Thermal Insulation.

.9 ASTM C795, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.

.10 ASTM C921, Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.

.3 Associations de fabricants.

.1 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation.

.4 Conseil national de recherche du Canada.

.1 Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments - Canada.

.5 Gouvernement du Québec.

.1 Règlement sur l'économie de l'énergie dans les nouveaux bâtiments.

.6 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).

.1 CAN/ULC-S102, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.

.2 CAN/ULC-S102.2, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des revêtements de sol et des divers matériaux et assemblages.

.3 CAN/ULC-S701, Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.

.4 CAN/ULC-S702, Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.

.5 CAN/ULC-S702.2, Thermal Insulation, Mineral Fibre for Buildings, Part 2: Applications Guidelines/Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.

.7 Ministère de la Justice du Canada.

.1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE).

.2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE).

.3 Loi sur le transport des matières dangereuses (LTMD).

.8 National Fire Protection Association (NFPA).

.1 NFPA 90A, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.

.2 NFPA 90B, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.

.9 Office des normes générales du Canada (CGSB).

.1 CGSB 51-GP-52Ma, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.

.2 CGSB 19-GP-14M, Mastic d'étanchéité à un seul composant, à base de butyle-polyisobutylène, à polymérisation par évaporation du solvant.

.3 CAN/CGSB 51.9, Isolant thermique en fibres minérales pour tuyauterie et conduits cylindriques.

.4 CAN/CGSB 51.11, Matelas isolant en fibres minérales.

.5 CAN/CGSB-51.12, Ciment d'isolation thermique et à finition.

.6 CAN/CGSB-51.40, Isolant thermique, flexible, élastomère, unicellulaire, en feuille et tubulaire.

.7 CAN/CGSB-51.53, Poly(chlorure de vinyle) en feuille pour gaines de tuyauteries, récipients et conduits cylindriques isolés.

.10 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

.1 Fiches signalétiques (FS).

1.4 DÉFINITIONS

.1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent :

.1 Éléments « dissimulés » : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.

.2 Éléments « apparents » : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon les prescriptions).

.3 « Réseau » : tuyauterie, y compris les accessoires, les garnitures, etc., tels que robinets, coudes, pompes, tés, etc. qui sont incorporés.

.2 L'épaisseur de calorifuge est celle devant couvrir toutes les composantes de l'élément à calorifuger, telles que renforts, fers angles, supports, joints, etc.

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Échantillons :

.1 Soumettre un ensemble complet de chaque type de complexe calorifuge proposé comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et la colle. Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 12 mm (½ po). Placer sous l'échantillon une étiquette indiquant le réseau/fluide véhiculé.

1.6 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'OEUVRE

.1 L'installateur doit être un expert dans le domaine, posséder au moins trois années d'expérience probante dans la réalisation de travaux de type et d'envergure correspondant à ceux décrits dans la présente section, et posséder les qualifications exigées par l'ACIT ou en être membre.

.2 Faire exécuter les travaux par des ouvriers spécialisés en calorifugeage.

1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

.1 Le manuel de standards de qualité pour l'isolation mécanique de l'Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), ainsi que ses additions et amendements autorisés, doit être utilisé comme une référence standard et fait partie du devis du présent projet.

.2 L'Entrepreneur responsable de l'installation de l'isolation mécanique doit garder une copie de ce manuel de standards de qualité comme référence.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU

.1 Selon la norme CAN/ULC-S102.

.1 Indice de propagation de la flamme : au plus 25.

.2 Indice de pouvoir fumigène : au plus 50.

.2 Les matériaux doivent avoir été éprouvés selon la norme ASTM C411.

2.2 PRODUITS D'ÉTANCHÉITÉ

.1 Les produits de calfeutrage qui dégagent de fortes odeurs, qui contiennent des produits chimiques toxiques ou qui ne sont pas certifiés comme étant d'un type résistant aux moisissures ne doivent pas être utilisés dans les appareils de traitement de l'air.

.2 Si l'on ne peut faire autrement que d'utiliser des produits toxiques, en restreindre l'usage à des endroits où les émanations peuvent être évacuées à l'extérieur ou à des endroits où ils seront confinés derrière un système d'étanchéité à l'air, ou encore les appliquer plusieurs mois avant que l'endroit soit occupé de manière à permettre l'évacuation des émanations sur la plus longue période possible.

2.3 MATÉRIAUX CALORIFUGES

.1 Le coefficient de conductivité thermique « K » ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 °C (75 °F), selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C335.

.2 Calorifuge du type **P-1 :** gaine rigide moulée, en fibres minérales, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.

.1 Gaine en fibres minérales : conforme aux normes CAN/ULC-S702 et ASTM C547.

.2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.

.3 Coefficient de conductivité thermique « K » ne dépassant pas 0,033 W/m• °C (0,231 Btu-po/h• pi^2• °F) à une température moyenne de 24 °C (75 °F).

.4 Limite de température : -29 °C (-20 °F) à 454 °C (850 °F).

.5 Produits acceptables : Manson Alley-K.

.3 Calorifuge du type **P-2** : matelas de fibres minérales avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.

.1 Matelas de fibres minérales : conforme aux normes CAN/ULC-S702 et ASTM C547.

.2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.

.3 Coefficient de conductivité thermique « K » ne dépassant pas 0,035 W/m• °C (0,24 Btu-po/h• pi^2• °F) à une température moyenne de 24 °C (75 °F).

.4 Limite de température : 120 °C (250 °F).

.5 Densité : 24 kg/m^3 (1,5 lb/pi^3).

.6 Produits acceptables : Manson Alley Wrap FSK.

2.4 COLLES, RUBANS ET ATTACHES

.1 Produits accessoires :

.1 Ruban : en aluminium, auto-adhésif, renforcé, d'au moins 50 mm (2 po) de largeur.

.2 Colle contact : à prise rapide.

.3 Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.

.4 Fil d'attache : en acier inoxydable de 1,5 mm (0,6 po) de diamètre.

.5 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0,5 mm (0,02 po) d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm (¾ po).

.2 Pour calorifuges de types P-1 et P-2 :

.1 Rubans : aluminium, auto-adhésifs homologués par les ULC pour les caractéristiques suivantes : indice de propagation de la flamme inférieur à 25 et indice de pouvoir fumigène inférieur à 50 :

.1 Produits acceptables : ruban Fattal Insultape fabriqué par S. Fattal Canvas inc.

.2 Colle à sceller les chevauchements : colle à prise rapide servant à sceller les joints et les chevauchements des pare-vapeur :

.1 Produits acceptables : Foster 87-75 sans fibre d'amiante, à pouvoir couvrant de 6 m^2/L (17,1 pi^2/gal US).

.3 Colle de revêtement calorifuge, enduit ignifuge :

.1 Produits acceptables : Foster 30-36 sans fibre d'amiante, à pouvoir couvrant de 1,25 m^2/L (3,6 pi^2/gal US).

2.5 CHEMISES

.1 Chemises en polychlorure de vinyle (PVC).

.1 Gaines moulées monopièces et feuilles de recouvrement, conformes à la norme CAN/CGSB-51.53, préformées selon les besoins.

.2 Couleur : celle choisie par l'Architecte.

.3 Température de service minimale : -20 °C (-4 °F).

.4 Température de service maximale : 65 °C (149 °F).

.5 Perméabilité à la vapeur d'eau : 0,02 perm.

.6 Épaisseur : 0,5 mm (0,02 po).

.7 Fixation.

.1 Adhésif à solvant compatible avec le matériau calorifuge, pour sceller les joints et les chevauchements.

.2 Broquettes.

.3 Ruban vinylique auto-adhésif de couleur assortie.

.8 Exigences particulières.

.1 Pour tuyauteries extérieures : matériau protégé contre les rayons UV, d'au moins 0,8 mm (0,03 po) d'épaisseur.

.9 Produits acceptables : Zeston.

.2 Chemises en toile de canevas.

.1 Toile de coton avec résistance au feu, homologuée par les ULC, d'une masse surfacique de 220 g/m^2 (0,045 lb/pi^2) pour les éléments apparents, et de 120 g/m^2 (0,025 lb/pi^2) pour les éléments dissimulés, à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon la norme ASTM C921.

.2 Colle calorifuge : compatible avec le matériau calorifuge.

.3 Produits acceptables : Fattal Thermocanvas.

2.6 CIMENT ISOLANT

.1 Ciment d'isolation thermique et de finition.

.1 À prise hydraulique ou séchant à l'air, sur laine minérale, selon la norme ASTM C449/C449M.

2.7 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ POUR CHEMISAGES POSÉS SUR DES TUYAUTERIES EXTÉRIEURES

.1 Produit d'étanchéité : à base de butyle, conforme à la norme 19-GP-14M.

2.8 PRODUITS ACCEPTABLES

.1 Les produits spécifiés ou équivalent approuvé de Owens Corning, Johns Manville, Knauf, Certain Teed.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 POSE

.1 Ne poser le calorifuge qu'une fois les essais obligatoires terminés et les résultats approuvés par l'Ingénieur.

.2 S'assurer que les surfaces du calorifuge et des éléments à calorifuger sont propres et sèches pendant la pose du calorifuge et durant l'application d'un enduit de finition.

.3 Poser le calorifuge, les accessoires et les chemises et appliquer les enduits de finition selon les recommandations des fabricants et les présentes prescriptions; appliquer les enduits de finition en au moins deux couches.

.4 Le calorifuge posé sur le corps des renvois de toit doit être retenu en place au moyen de colle appliquée sur toute la surface (100 %).

.5 Prévoir des sellettes et des coquilles de protection aux termes de la section 23 05 29 :

.1 Découper le calorifuge sous la tuyauterie sur une longueur au moins égale à la longueur de la sellette ou de la coquille, et sur une largeur égale au tiers du périmètre de la tuyauterie.

.2 Remplacer le calorifuge par du calorifuge à haute densité.

.3 Recouvrir de pare-vapeur de façon à en assurer la continuité, lorsqu'il s'agit d'un tuyau froid.

.4 Poser la sellette de protection.

.6 Le pare-vapeur ne doit pas comporter d'ouvertures ni être interrompu à l'endroit des manchons, des raccords et des supports.

.7 Prévoir l'isolation des raccords de type rainuré sur la tuyauterie d'eau mitigé au glycol.

3.2 CALORIFUGEAGE

.1 Installer le calorifuge conformément aux normes ANSI/NFPA 90A et ANSI/NFPA 90B.

.2 Utiliser un calorifuge en coquilles pour la tuyauterie de diamètre égal ou inférieur à DN 12 et un calorifuge en coquilles ou en segments incurvés pour la tuyauterie de diamètre supérieur à DN 12.

.3 Calorifuge à épaisseurs multiples : décaler les joints d'aboutement de chaque épaisseur de calorifuge.

.4 Tuyauterie verticale de diamètre supérieur à DN 3 : utiliser des supports de calorifuge qui seront soudés ou boulonnés sur les tuyaux, directement au-dessus du raccord le plus bas, puis à 4,5 m (15 pi) d'intervalle.

.5 Joints de dilatation du calorifuge : couper bien droit les extrémités de chaque épaisseur de calorifuge, selon les instructions du fabricant, laisser un vide de 25 mm (1 po) entre les tronçons successifs et remplir de calorifuge flexible en fibres minérales de type P2 sans tasser celui-ci.

.6 Sceller et finir les extrémités du calorifuge, apparentes ou non, avec du ciment isolant.

.7 Joints de dilatation de la tuyauterie : prévoir des joints pour permettre la libre dilatation et la contraction de la tuyauterie sans risque d'endommager le calorifuge ou son revêtement.

.8 Brides de montage de plaques à orifice, brides et raccords-unions à l'entrée et à la sortie des appareils, joints de dilation, robinets, vannes et autres éléments exigeant un entretien périodique : poser le calorifuge et son revêtement de manière qu'on puisse démonter et remonter ces éléments sans endommager le calorifuge adjacent et son revêtement.

.9 Raccords, application froide (5 °C (41 °F) à 15 °C (59 °F)) : isoler les raccords avec des sections d'isolant à tuyau coupées à onglet à ajustement serré ou avec un isolant flexible ajusté serré et recouvert d'une membrane de renfort noyée dans un enduit coupe-vapeur. En alternative, isoler les raccords avec un isolant flexible ajusté serré et recouvert d'une membrane de renfort noyée dans un enduit coupe-vapeur et recouvert de PVC.

.10 Ne pas poser de calorifuge sur les éléments chromés suivants :

  .1 Tuyaux, appareils de robinetterie et raccords.

3.3 FIXATION DU CALORIFUGE

.1 Assujettir chaque tronçon de calorifuge au moyen de rubans placés à au plus 900 mm (36 po) d'entraxe à raison d'au moins un ruban à chaque extrémité et un autre au centre de chaque tronçon de calorifuge.

3.4 TABLEAU - CALORIFUGEAGE DES TUYAUTERIES

.1 À moins d'indication contraire, le calorifugeage des tuyauteries comprend également le calorifugeage des appareils de robinetterie, des chapeaux de robinets, des filtres et crépines, des brides et des raccords.

.2 Les canalisations apparentes chromées et la robinetterie ainsi que les raccords chromés desservant les appareils sanitaires ne doivent pas être calorifugés.

.3 Calorifuger les réseaux de tuyauterie et les équipements selon les indications du tableau qui suit :

RÉSEAUX ET ÉQUIPEMENTS		TEMPÉRATURE DU FLUIDE °C (°F)	TYPE DE CALORIFUGE
.1	Réseaux d'eau froide potable	4 (39)	P-1
.2	Réseaux d'eau chaude potable	60 (140)	P-1
.3	Réseaux d'eau chaude potable recirculée	60 (140)	P-1
.4	Réseaux d'eaux pluviales apparentes, épaisseur de l'isolant de 25 mm (1 po)	--	P-1
.5	Réseaux d'eaux pluviales dissimulées, épaisseur de l'isolant de 40 mm (1½ po)	--	P-2
.6	Tuyauterie de ventilation apparente, sur une distance de 5 m (16 pi) à partir du toit, sur le tuyau principal et les embranchements	--	P-1
.7	Tuyauterie de ventilation dissimulée, sur une distance de 5 m (16 pi) à partir du toit, sur le tuyau principal et les embranchements, épaisseur de l'isolant de 25 mm (1 po)	--	P-2
.8	Sous le corps des avaloirs de toit, épaisseur de l'isolant de 50 mm (2 po)	--	P-2
.9	Tuyauterie de drainage des unités des appareils aérauliques et des plénums d'air, épaisseur de l'isolant de 25 mm (1 po)	--	P-1
.10	Tuyauterie d'appoint d'eau froide	4 (39)	P-1
.11	Réseaux d'eau refroidie	7 (45)	P-1
.12	Réseaux de chauffage au glycol	83 (181)	P-1
.13	Réseaux de vapeur basse pression; jusqu'à 103 kPa (15 lb/po^2)	118 (244)	P-1

RÉSEAUX ET ÉQUIPEMENTS		TEMPÉRATURE DU FLUIDE °C (°F)	TYPE DE CALORIFUGE
.14	Tuyauterie de drainage et de purge des humidificateurs électriques ou au gaz naturel	118 (244)	P-1
.15	Sur les joints de dilatation du calorifuge, épaisseur de l'isolant de 25 mm (1 po)	--	P-2
.16	Réseaux de fluides géothermiques situés à l'intérieur du bâtiment	--	P-1
.17	Corps des pompes d'eau refroidie, épaisseur de l'isolant de 25 mm (1 po)	--	P-3
.18	Tout autre réseau de tuyauterie ou équipement qui doit être calorifugé selon les exigences du Règlement sur l'économie d'énergie du Québec	--	--

.4 Épaisseur du calorifuge de type P-1.

TEMPÉRATURE DU FLUIDE °C (°F)	DIAMÈTRE NOMINAL DES CANALISATIONS (DN)			
	1 et moins	1¼ à 2	2½ à 4	5 et plus
	Épaisseur en mm (po)			
151-240 (303-464)	64 (2½)		76 (3)	89 (3½)
121-150 (249-302)	51 (2)	64 (2½)		76 (3)
96-120 (204-248)	38 (1½)		51 (2)	
50-95 (121-203)	25 (1)		38 (1½)	
14-49 (56-120)	25 (1)		38 (1½)	
5-13 (41-55)	25 (1)	38 (1½)		
Moins de 5 (41)	25 (1)	38 (1½)		
Ventilation	25 (1)			
Fluide géothermique	38 (1½)	51 (2)	51 (2)	51 (2)

3.5 FINITION

.1 Tuyauteries apparentes situées à l'intérieur du bâtiment : chemises en toile de canevas.

.2 Tuyauteries apparentes situées dans des locaux d'installations mécaniques : chemises en toile de canevas.

.3 Tuyauteries dissimulées situées à l'intérieur du bâtiment : chemises en toile de canevas sur les appareils de robinetterie et sur les raccords; aucun autre revêtement de finition.

.4 Dispositifs de fixation : vis et feuillards en acier inoxydable, disposés à 150 mm (6 po) d'entraxe; cachets à ailes ou à manchons.

.5 Pose : selon les recommandations de l'ACIT.

3.6 ENVELOPPES ET CALORIFUGES PRÉFABRIQUÉS, AMOVIBLES

.1 Destination : pompes, portes de visite, joints de dilatation, appareils de robinetterie, dispositifs de mesure de débit, joints mécaniques, brides, raccords-unions et autres accessoires.

.2 Conception : conçus pour être enlevés et remplacés périodiquement sans risque d'endommagement du calorifuge adjacent.

.3 Calorifuges.

  .1 Calorifuges du type demandé pour l'appareil ou le réseau de tuyauterie concerné, façonnés pour épouser la forme des éléments à calorifuger.

  .2 Épaisseur : le double de l'épaisseur demandée pour l'appareil ou le réseau de tuyauterie concerné.

  .3 Pare-vapeur ajouté dans le cas des installations de refroidissement d'eau ou autres surfaces froides.

.4 Enveloppes : en aluminium de 1,3 mm (0,051 po) d'épaisseur ou en acier inoxydable de 0,6 mm (0,24 po) d'épaisseur, avec revêtement extérieur et courroies à découplage rapide.

3.7 PRODUITS D'ÉTANCHÉITÉ

.1 Respecter les recommandations du fabricant concernant les températures, le taux d'humidité relative et la teneur en humidité du subjectile propres à la mise en œuvre et au séchage des produits d'étanchéité, ainsi que les directives spéciales relatives à l'utilisation de ces derniers.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Produits et solutions de nettoyage des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

.2 Procédures de nettoyage des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

.3 Mise en opération des installations hydroniques.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 Effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

- .1 American National Standard Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME).
  - .1 ANSI/ASME, Boiler and Pressure Vessel Code, section VII.
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
  - .1 ASTM E202, Standard Test Methods for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.
- .3 Santé Canada, Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
  - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Instruction de mise en œuvre :

- .1 Soumettre les instructions de mise en œuvre fournies par le fabricant.

.3 Procédure de nettoyage :

.1 Soumettre un rapport détaillé de la procédure de nettoyage proposée.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation et à l'entretien.

.3 Soumettre le rapport du nettoyage complet des réseaux.

1.6 ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

.1 Entreposer et manutentionner les produits chimiques selon les instructions du manufacturier.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 RÉSEAUX HYDRONIQUES

.1 Concentré de nettoyage :

.1 Concentré de nettoyage légèrement alcalin, biodégradable, contenant des agents mouillants, des dispersants, du nitrite de sodium ainsi que des additifs alcalins et ayant un pH de 10,69, une gravité spécifique de 1,105 et une apparence jaune et légèrement brouillée.

.2 Produits acceptables : Magnor, Magsol 20A; Drew; Klenzoid.

.2 Inhibiteur de corrosion :

.1 Inhibiteur de corrosion organique et de dispersant pour boucle fermée à base de borate respectant les exigences environnementales, contenant un biostat limitant la prolifération bactérienne et ayant un pH de 10,92, une gravité spécifique de 1,101 et une apparence limpide ambre.

.2 Produits acceptables : Magnor, Magcare 104; Drew; Klenzoid.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

.1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 SERVICES GÉNÉRAUX

.1 Soumettre, à l'approbation de l'Ingénieur, un exemplaire du document énumérant les méthodes et les produits chimiques de nettoyage recommandés.

.2 Rincer à fond les canalisations des chaudières et des circuits de chauffage, de refroidissement et de condensat, à l'aide de produits chimiques approuvés, conçus pour éliminer les matières grasses, la calamine, les enduits protecteurs et autres corps étrangers. Les produits chimiques employés ne doivent attaquer aucun des matériaux contenus dans le système et ne présenter aucun danger, à la manutention comme à l'emploi.

.3 Durant la circulation des solutions de nettoyage, examiner et nettoyer régulièrement les tamis et les crépines, et contrôler les variations des pertes de charge dans les différents appareils.

.4 Poursuivre la vidange et le rinçage des installations jusqu'à ce que l'alcalinité totale de l'eau de rinçage soit égale à celle de l'eau d'appoint. Remplir ensuite avec de l'eau propre, traitée, pour empêcher le tartre et la corrosion.

.5 La méthode d'évacuation des solutions de nettoyage doit être approuvée par les autorités compétentes.

3.3 CONDITIONS PRÉALABLES

.1 Les travaux de nettoyage doivent être effectués par un personnel qualifié et spécialisé dans ce genre d'activités.

.2 Remettre un rapport détaillé faisant état de la procédure envisagée, un mois avant la date prévue pour les travaux de nettoyage. Le rapport doit prévoir ce qui suit :

  .1 La méthode, les débits et la durée des opérations;

  .2 Les produits chimiques utilisés et leur concentration;

  .3 Les inhibiteurs utilisés et leur concentration;

  .4 Les exigences particulières concernant la réalisation des travaux;

.5 Les mesures particulières visant la protection de la tuyauterie et des équipements raccordés;

.6 Une analyse complète de l'eau qui sera utilisée pour le nettoyage afin de s'assurer qu'elle n'endommagera pas les systèmes et leurs équipements.

.3 Les conditions préalables à satisfaire, avant de procéder au nettoyage des réseaux, sont les suivantes :

.1 Les réseaux doivent être exempts de débris de construction, de saletés et autres matières étrangères ou inappropriées;

.2 Les réseaux doivent être opérationnels, incluant leurs dispositifs de sécurité;

.3 Les réseaux doivent avoir subi et réussi tous les essais hydrostatiques;

.4 Les robinets, les éléments de commande et autres garnitures doivent être opérationnels et placés en position entièrement ouverte afin d'assurer le nettoyage des éléments terminaux;

.5 Les tamis, les filtres et les crépines doivent avoir été nettoyés avant le remplissage initial.

3.4 RÉSEAUX HYDRONIQUES FERMÉS, NETTOYAGE ET PASSIVATION

.1 Rincer le système à l'eau de ville pour enlever les débris, la limaille, les grains de soudure, les matières en suspension et autres.

.2 Installer des filtres à poche de 5 microns en dérivation pour réduire la consommation d'eau. La capacité des filtres doit être d'au moins 10 % du débit total.

.3 S'assurer que la pompe ait la capacité requise pour circuler l'eau à une vitesse de 0,6 m/s (2 pi/s) à l'intérieur de la tuyauterie.

.4 Remplir le réseau d'eau et le purger de tout l'air qu'il contient.

.5 Remplir les vases d'expansion de type à vessie remplaçable, jusqu'à l'obtention d'une pression sécuritaire pour la pressurisation du réseau.

.6 Utiliser un compteur pour mesurer le volume de liquide dans le réseau, en considérant un écart admissible de plus ou moins 0,5 %.

.7 Ajouter les produits chimiques prescrits. Cette opération doit être réalisée sous la surveillance directe du fournisseur du traitement utilisé.

.8 Ajouter le concentré de nettoyage afin d'obtenir un dosage de 0,75 %.

.9 Laisser circuler suffisamment longtemps pour que la solution nettoyante fasse au moins une rotation du système, et prélever un échantillon d'eau pour analyses. La teneur en nitrites ($NaNo_2$) dans le système doit être supérieure à 500 ppm, sinon ajouter suffisamment de concentré de nettoyage pour atteindre cette valeur.

.10 Laisser circuler durant 4 h à température ambiante.

.1 Dans le cas des réseaux de chauffage, augmenter lentement la température jusqu'à son point de consigne nominal; continuer de faire circuler l'eau jusqu'à ce qu'elle redescende sous le cap des 38 °C (100 °F).

.11 Au cours de la période de recirculation, toutes les 2 h, il est recommandé de vidanger quelques secondes par les filtres à tamis des pompes et autres soupapes situées dans les parties les plus basses du réseau.

.12 Vidanger complètement le système, et le rincer abondamment, jusqu'à l'obtention d'une eau propre, exempte de mousse. Bien s'assurer que tous les points bas ont été correctement vidés et rincés. Faire circuler 30 min à chaque rinçage.

.13 Prélever un échantillon d'eau du système et faire parvenir au laboratoire du manufacturier du concentré de nettoyage. Le rinçage sera considéré adéquat lorsque les paramètres suivants seront respectés :

.1 Valeurs de pH et de conductivité similaires à celles de l'eau d'aqueduc;

.2 Absence de mousse;

.3 Absence d'un film d'huile et de graisse;

.4 Nitrites non détectés;

.5 Teneur en fer inférieure à 2 ppm.

.14 Effectuer une première passivation à mi-dosage.

.1 Remplir de nouveau le système avec de l'eau fraîche.

.2 Ajouter l'Inhibiteur de corrosion afin d'obtenir un dosage de 0,075 % à 0,09 %.

.3 Prélever un échantillon d'eau pour analyses au bout d'une rotation du système et analyser la teneur en inhibiteur de corrosion. Elle doit être de l'ordre de 60 ppm, sinon rajouter suffisamment d'inhibiteur de corrosion pour atteindre cette valeur.

.4 Laisser circuler 6 heures.

.5 Effectuer un test de teneur en fer. Cette dernière doit être inférieure à 2 ppm, sinon refaire cette étape.

.15 Vider le système et rincer suffisamment pour obtenir une eau propre. La qualité de l'eau de vidange doit être validée par le fournisseur des produits de traitement.

.16 Effectuer une deuxième passivation à plein dosage.

.1 Remplir de nouveau le système avec de l'eau fraîche.

.2 Ajouter l'inhibiteur de corrosion afin d'obtenir un dosage de 0,15 % à 0,18 %.

.3 La circulation doit être maintenue 24 heures au moins avant d'arrêter le pompage.

.17 Effectuer le remplissage final et mettre en fonction les dispositifs de traitement chimique usuels.

.18 Effectuer les tests adéquats pour assurer la bonne concentration des produits chimiques requis.

3.5 RÉSEAUX HYDRONIQUES UTILISANT LE GLYCOL

.1 Toutes les procédures mentionnées précédemment pour les réseaux hydroniques ouverts ou fermés font partie du présent article.

.2 En plus, effectuer des essais visant à déterminer les propriétés physiques et chimiques de l'eau glycolée afin de s'assurer d'une concentration adéquate de l'inhibiteur, tel qu'indiqué dans le rapport.

3.6 REMISE DU RAPPORT

.1 Tous les éléments de mesure et de contrôle, tels que les débitmètres, les Pitot, les plaques à orifices et autres, seront installés après l'émission du certificat attestant le nettoyage complet des réseaux.

.2 À la fin des travaux de nettoyage, remettre le rapport relatif avec le certificat en conformité avec les recommandations du fournisseur des produits de nettoyage.

3.7 MISE EN ROUTE

.1 Une fois les réseaux nettoyés, remplis et munis de leurs éléments de mesure et de contrôle, tels que les débitmètres, les Pitot, les plaques à orifices et autres, les opérations de mise en route peuvent débuter :

.1 Mettre les réseaux sous pression, remplir les vases d'expansion à vessie remplaçable et régler les points de consigne des régulateurs de pression.

.2 Purger tout l'air du réseau.

.3 Régler les points de consigne de température et des dispositifs de régulation.

.4 Lorsque l'eau a atteint les points de consigne nominaux, vérifier le fonctionnement des pompes et s'assurer qu'il n'y a pas de fuites ni d'infiltration d'air, et qu'il n'y a pas de cavitation.

.5 Démonter les pompes qui ont été utilisées pour le nettoyage du réseau, les nettoyer et remplacer les pièces usées, et refaire les garnitures et les joints d'étanchéité.

.6 Mettre en fonction les systèmes de traitements chimiques.

.7 Vérifier le niveau d'eau dans les réservoirs d'expansion, en mode arrêt, puis en mode fonctionnel des pompes.

.8 Vérifier la pressurisation du réseau et s'assurer, aux éliminateurs d'air, qu'il n'y aucun point de pressurisation négative dans le réseau.

.9 Vérifier le fonctionnement des purges.

.10 Lorsque les conditions du réseau sont stabilisées, ajuster les presse-garnitures.

.11 S'assurer de l'ajustement adéquat de tous les robinets d'équilibrage.

.12 Vérifier le fonctionnement des dispositifs de protection de surchauffe des pompes.

.2 La mise à pression de consigne et en température des réseaux doit se faire lentement, sur une période d'environ 48 heures.

.3 Effectuer les opérations d'ERE, conformément aux indications.

.4 Vérifier et corriger, s'il y a lieu, les suspensions fixes ou mobiles, à ressorts ou à rouleaux.

.5 S'assurer du fonctionnement adéquat des dispositifs d'expansion et de la rigidité de leurs ancrages. Si des correctifs doivent être apportés, mettre le réseau concerné hors service, effectuer les correctifs et recommencer la mise en route.

.6 Resserrer tous les boulons au moyen d'une clé dynamométrique pour rattraper le relâchement inhérent aux changements de température. Cette opération sera répétée, au besoin, pendant la procédure de mise en route.

.7 Surveiller les mouvements de la tuyauterie et vérifier le fonctionnement des compensateurs et des raccords souples de dilatation, des guides et des ancrages.

.8 Régler l'alignement de la tuyauterie d'aspiration et de refoulement des pompes de manière à lui donner la flexibilité nécessaire, à favoriser le mouvement approprié et à prévenir la transmission des bruits et des vibrations.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 22 42 01 - Plomberie - Appareils spéciaux.

.3 Section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.

.4 Section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 American National Standard Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME).

  .1 ANSI/ASME B31.1, Power Piping.

.2 American Society for Testing and Material (ASTM).

  .1 ASTM E202, Standard Test Methods for Analysis of Ethylene of Glycols and Propylene Glycols.

1.4 NETTOYAGE ET MISE EN ROUTE DES RÉSEAUX DE TUYAUTERIE DES SYSTÈMES MÉCANIQUES

.1 Effectuer le nettoyage et la mise en route des réseaux de tuyauterie des systèmes mécaniques selon la section 23 08 02.

1.5 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE (CP) - SYSTÈMES HYDRONIQUES

.1 Procéder au contrôle de la performance du système hydronique lorsque le nettoyage est terminé et que le système fonctionne à plein régime.

.2 Une fois le système en service, exécuter la procédure suivante :

.1 Effectuer des essais en grandeur réelle aux débits, températures et pressions de calcul pendant une période de 48 heures consécutives afin de démontrer la conformité du système aux critères de calcul.

.2 Vérifier la performance des pompes de circulation du système conformément aux prescriptions, en simulant les conditions maximales de calcul ainsi que des conditions variables, et consigner les différentes températures et pressions relevées.

.1 Fonctionnement des pompes.

.2 Fonctionnement des chaudières.

.3 Ouverture/fermeture des vannes de décharge montées en dérivation.

.4 Défaut de pression pilote.

.5 Demande de chaleur maximale.

.6 Défaillance des chaudières.

1.6 ESSAIS DE PUISSANCE - SYSTÈMES HYDRONIQUES

.1 Procéder aux essais de puissance du système hydronique, une fois les opérations suivantes terminées :

.1 Essai, réglage et équilibrage du réseau;

.2 Vérification du fonctionnement des dispositifs de commande/régulation, des limiteurs et des sécurités;

.3 Vérification du débit des pompes principale et de relève;

.4 Vérification de la précision des capteurs et des indicateurs de température et de pression.

.2 Calculer la puissance du système aux conditions d'essai.

.3 À l'aide de la documentation publiée du fabricant et des calculs effectués aux conditions d'essai, déterminer la puissance du système aux conditions de calcul.

.4 Une fois les essais terminés, remettre les dispositifs de commande/régulation et le matériel aux points de consigne et aux conditions de fonctionnement normal.

.5 Soumettre un échantillon d'eau du système à l'organisme d'essai approuvé qui déterminera si le traitement chimique utilisé est approprié. Inclure dans la soumission le coût de cette analyse.

.6 Essai destiné à vérifier la puissance calorifique des systèmes de chauffage :

.1 Procéder à l'essai lorsque la température ambiante se situe à moins de 10 % de la température de calcul. Simuler les conditions de calcul comme suit :

.1 Augmenter le débit d'air neuf dans les batteries de chauffage (surveiller la température de l'air à la sortie des batteries pour s'assurer qu'il n'y a pas de risque de gel) ou;

.2 Réduire la température ambiante en arrêtant le système de chauffage suffisamment longtemps avant de commencer l'essai.

.2 Effectuer l'essai en respectant la marche à suivre ci-après :

.1 Ouvrir entièrement les vannes de commande/régulation des échangeurs de chaleur, des batteries de chauffage et des radiateurs.

.2 Une fois que les chaudières fonctionnent à plein régime et que la température de l'eau de chauffage est stabilisée, consigner simultanément le débit et la température à l'entrée et à la sortie.

.3 Effectuer une analyse des gaz de combustion produits par les chaudières lorsqu'elles fonctionnent à pleine charge et à faible allure de chauffe.

1.7 SYSTÈMES À EAU GLYCOLÉE

.1 Faire un essai pour démontrer que la concentration de la solution d'eau glycolée assurera une protection contre le gel jusqu'à une température de moins 40 °C. Vérifier la concentration du produit inhibiteur et l'indiquer dans le rapport d'essai. Se reporter à la norme ASTM E202.

1.8 SYSTÈMES À COMBUSTIBLES GAZEUX

.1 Essais de fonctionnement :

.1 Mesurer la pression de gaz au compteur et à la rampe d'alimentation des brûleurs.

.2 Vérifier au compteur les caractéristiques de compensation de température et de pression.

.3 Vérifier les réglages, le fonctionnement et la mise à l'air libre des sécurités et des alarmes haute et basse pression.

.4 Vérifier où sont acheminées les mises à l'air libre des régulateurs de pression de gaz.

1.9 RÉSEAUX D'EAU POTABLE

.1 Une fois le réseau nettoyé et rempli, exécuter la procédure suivante :

.1 Vérifier la performance du matériel et de la tuyauterie selon les prescriptions des sections pertinentes de la Division 23.

.2 Vérifier le fonctionnement des dispositifs antibéliers. Ouvrir un robinet, laisser couler l'eau pendant 10 secondes puis refermer le robinet rapidement. Si des coups de bélier sont ressentis, remplacer les dispositifs antibéliers ou recharger les antibéliers pneumatiques. Faire de même pour tous les robinets de puisage.

.2 S'assurer que la qualité de l'eau satisfait aux normes et que l'eau ne contient aucun résidu de nettoyage ou de rinçage.

1.10 SYSTÈMES D'EXTINCTION AUTOMATIQUE SOUS EAU ET RÉSEAUX DE CANALISATIONS ET DE ROBINETS ARMÉS D'INCENDIE

.1 Se reporter aux sections pertinentes de la Division 23 pour ce qui est du nettoyage, de l'essai, de la mise en route et du contrôle de la performance des appareils, des systèmes et des composants.

.2 Se reporter aux sections pertinentes de la Division 26 pour ce qui est des dispositifs de commande/régulation ainsi que des appareils de détection et d'alarme.

.3 Démontrer que les tuyaux d'incendie peuvent être acheminés jusqu'à l'endroit le plus éloigné des aires protégées, compte tenu des cloisons et autres obstructions.

.4 Vérifier le fonctionnement des asservissements entre les systèmes de CVCA et les systèmes d'alarme incendie.

1.11 RÉSEAUX D'ÉVACUATION DES EAUX SANITAIRES ET PLUVIALES

.1 Réseaux enfouis : effectuer les essais avant de procéder au remblayage; procéder à des essais hydrostatiques destinés à confirmer les pentes et le libre écoulement des eaux, le tout à la satisfaction de l'Ingénieur.

.2 Vérifier si les siphons sont bien amorcés.

.3 Vérifier si les appareils sanitaires sont bien assujettis et bien raccordés au réseau.

.4 Actionner les robinets et les réservoirs de chasse et faire fonctionner chaque appareil afin de s'assurer que l'évacuation se fait correctement et qu'il n'y a pas de fuite.

.5 Regards de nettoyage : se reporter à la section 22 42 01.

.6 Avaloirs en toiture :

.1 Se reporter à la section 22 42 01.

.2 Enlever les bouchons au besoin.

1.12 HUMIDIFICATEURS

.1 En plus des opérations indiquées précédemment, exécuter la procédure suivante :

.1 Effectuer les opérations d'ERE conformément à la section 23 05 93.

1.13 RAPPORTS

.1 Selon les prescriptions de la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques, pour ce qui est des rapports, et selon les prescriptions de la présente section.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Dispositifs de commande/régulation pour appareils et systèmes de chauffage et de refroidissement, et méthodes d'installation connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 25 90 01 - SGE - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.2 Association Connecting Electronics Industries (IPC).

- .1 IPC-2221, Generic Standard on Printed Board Design.
- .2 IPC-2222, Sectional Design Standard for Rigid Organic Printed Boards.

.3 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

- .1 Fiches signalétiques (FS).

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques et aux exigences de la présente section.

.2 Certificats :

- .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .2 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 THERMOSTATS (TENSION SECTEUR, CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE)

.1 Thermostats : pour chauffage électrique, à monter au mur, fonctionnant à la tension du secteur.

.1 Courant nominal à pleine charge : 22 A sous 208/240 V.

.2 Plage de températures : de 5 °C à 30 °C (41 °F à 86 °F).

.3 Type unipolaire.

.4 Échelle du thermomètre : de 5 °C à 30 °C (41 °F à 86 °F).

.2 Produits acceptables : Johnson T26; Siemens 134-1085; Honeywell T498A.

2.2 COUVRE-THERMOSTATS

.1 Couvre-thermostats : boîtier opaque en métal moulé, verrouillables, avec fentes de ventilation disposées en labyrinthe ne permettant pas l'accès direct au thermostat avec un outil quelconque.

.2 Produits acceptables : Honeywell TG511.

2.3 DÉTECTEURS DE GAZ NATUREL

.1 Détecteur de gaz naturel conçu pour être raccordé au panneau d'alarme incendie et pouvant opérer à partir d'une alimentation électrique de 9 à 30 V c.c. ou de 9 à 27 V c.a.

.2 Détecteur de construction antidéflagrante, avec sonde de détection électronique et compensateur de température avec délai de temporisation de deux minutes pour prévenir les alarmes durant le réchauffage de la sonde de détection. Après ce délai, une lampe témoin verte s'allume pour indiquer un fonctionnement normal. Cette lampe témoin, de couleur verte, fait partie intégrante du circuit de surveillance des fonctions du détecteur.

.3 Sur détection de gaz naturel, le relais ferme pour déclencher l'alarme et la lampe témoin rouge d'alarme s'allume. Le système revient automatiquement à sa position normale lorsque la concentration de gaz diminue.

.4 Point de consigne de l'alarme calibré en usine à 20 % de LEL « Low Explosive Limit ».

.5 Détecteur raccordé à un panneau de classe A ou de classe B.

.6 Dimensions : 115 x 115 x 50 mm (4½ po x 4½ po x 2 po).

.7 Poids : 0,4 kg (0,88 lb).

.8 Produits acceptables : Vulcain.

2.4 TRANSFORMATEURS DE COMMANDE

.1 Transformateurs de type ouvert.

.2 Transformateurs montés dans les boîtiers de commande ou dans des boîtiers séparés. Les boîtiers doivent être installés dans des endroits accessibles. Le montage des transformateurs dans les plafonds n'est pas acceptable.

.3 Tous les transformateurs qui ne sont pas munis de protection de court-circuit et tous les transformateurs de plus de 45 VA doivent être munis d'un fusible ou d'un disjoncteur. Les fusibles ou disjoncteurs ne doivent pas être installés sur le boîtier du transformateur, mais installés dans le même boîtier de commande.

.4 Produits acceptables : Delta; Exacta.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

.1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 INSTALLATION

.1 Installer les dispositifs de commande/régulation.

.2 Sur des murs extérieurs, monter les thermostats en saillie avec dégagement de 25 mm, sur une plaque ou sur un support isolé.

.3 Installer les capteurs à distance et les tubes capillaires dans des conduits métalliques selon les indications. Les conduits renfermant des tubes capillaires ne doivent pas toucher à un radiateur ou à un câble de chauffage.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Matériaux, matériel et méthodes d'installation associés à la tuyauterie, à la robinetterie et aux raccords utilisés dans le cas d'appareils au gaz.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

  .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME).

    .1 ANSI/ASME B16.3, Malleable-Iron Threaded Fittings, Classes 150 and 300.

    .2 ANSI/ASME B16.5, Pipe Flanges and Flanged Fittings.

    .3 ANSI/ASME B16.9, Factory-Made Wrought Buttwelding Fittings.

    .4 ASME B16.18, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.

    .5 ASME B16.22, Wrought Copper and Copper Alloy Solder-Joint Pressure Fittings.

    .6 ASME B18.2.1, Square and Hex Bolts and Screws Inch Series.

  .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).

    .1 ASTM A47/A47M, Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.

    .2 ASTM A53/A53M, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated, Welded and Seamless.

.3 ASTM A234, Carbon Steel Weld.

.4 ASTM B75M, Standard Specification for Seamless Copper Tube.

.5 ASTM B837, Standard Specification for Seamless Copper Tube for Natural Gas and Liquefied Petroleum (LP) Gas Fuel Distribution Systems.

.3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CSA W47.1, Certification des compagnies de soudage par fusion des structures en acier.

.4 Association canadienne de normalisation (CSA)/Association canadienne du gaz (CGA).

.1 CAN/CSA B149.1 HB, Natural Gas and Propane Installation Code Handbook.

.2 CAN/CSA B149.1, Code d'installation du gaz naturel.

.5 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

.1 Fiches signalétiques (FS).

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques :

.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant la tuyauterie, les raccords et le matériel.

.2 Identifier les éléments visés sur la documentation fournie par le fabricant, soit les appareils de robinetterie.

.3 Rapports des essais :

.1 Soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.4 Certificats :

.1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.5 Instructions :

.1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis, et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'entretien doivent comprendre ou indiquer ce qui suit :

.1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance;

.2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;

.3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 TUYAUTERIES HORS SOL DE REMPLISSAGE, DE VENTILATION ET DE TRANSPORT

.1 Tuyauteries en acier : conformes à la norme ASTM A53/A53M, grade B, série 40, sans joint longitudinal et ayant les caractéristiques suivantes :

.1 Tuyaux de diamètre nominal DN ½ à DN 2 : embouts à visser;

.2 Tuyaux de diamètre nominal DN 2½ et plus : embouts lisses.

2.2 JOINTS

.1 Raccords à visser : pâte d'étanchéité à base de blanc de plomb.

.2 Raccords à souder : selon la norme CSA W47.1.

.3 Garnitures de brides : non métalliques, à face plane.

.4 Brasage : selon la norme ASTM B837.

2.3 RACCORDS

.1 Raccords pour tuyauterie en acier, à visser, à souder ou à brides :

.1 Raccords en fonte malléable : à visser, avec bourrelet, de classe 150, conformes à la norme ANSI/ASME B16.3.

.2 Brides et raccords à brides : de classe 150, conformes à la norme ANSI/ASME B16.5.

.3 Raccords à souder : par rapprochement (bout à bout), en acier forgé, fabriqués sans joint, série 40, conformes aux normes ASTM A234 et ANSI/ASME B16.9.

.4 Raccords-unions : en fonte malléable, à portée rectifiée bronze-fer, conformes à la norme ASTM A47/A47M.

.5 Boulons et écrous : conformes à la norme ASME B18.2.1.

.6 Mamelons : série 40, de même qualité que le tuyau, conformes à la norme ASTM A53/A53M.

2.4 ROBINETTERIE

.1 Toute la robinetterie utilisée dans les réseaux de gaz doit être approuvée par la CSA.

.2 Robinets à tournant sphérique d'un diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à visser :

.1 De classe 150.

.2 Corps en bronze, obturateur sphérique en laiton chromé, garniture d'étanchéité réglable en téflon PTFE, presse-garniture en laiton, siège en téflon PTFE et levier en acier.

.3 Produits acceptables : Newman Hattersley 1969F.

.3 Robinets à boisseau cylindrique :

.1 Pleine ouverture, lubrifiés, homologués CSA, à corps en fonte et à manœuvre à clé, de classe 125.

.2 Produits acceptables :

.1 DN 2 et moins, raccords filetés : Newman-Milliken, fig. 170M; Resun, fig. R1430.

.2 DN 2½ et plus, raccords à brides : Newman-Milliken, fig. 171M; Resun, fig. R1431.

.4 Robinets de commande à fermeture d'urgence :

.1 Robinets de type à guillotine, normalement fermés, pleine ouverture, munis d'un actuateur fonctionnant sur 120 V et raccordés à l'annonciateur.

.2 Robinets munis d'un moteur intégré pour réouverture automatique sur reprise de signal ainsi que d'un indicateur de position.

.3 Raccordement à l'annonciateur effectué par la Division 26.

.4 Produits acceptables :

.1 DN 2 et moins, raccords filetés : Maxon, série 5000.

.2 DN 2½ et plus, raccords à brides : Maxon, série 5000, modèle CP.

2.5 RÉGULATEURS

.1 Régulateurs de gaz :

.1 De type à diaphragme, avec évent.

.2 Caractéristiques : voir aux plans.

.3 Produits acceptables : Maxitrol; Equimeter.

.2 Tous les régulateurs doivent être homologués par la CSA et être munis d'un évent, d'une soupape de sûreté intégrée et d'un orifice remplaçable.

2.6 TUYAUTERIE SOUTERRAINE

.1 Tuyauterie en acier :

.1 Tuyauterie en acier souterraine badigeonnée de pâte de paraffine et recouverte de ruban de paraffine.

.2 Tuyauterie en acier protégée contre la corrosion à l'aide d'une anode et union isolante installée à l'intérieur.

.3 Produits acceptables : Denso.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

.1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions visant la manutention, l'entreposage et l'installation, et aux indications des fiches techniques.

3.2 TUYAUTERIE

.1 Installer la tuyauterie conformément aux réglementations provinciales/territoriales pertinentes, à la norme CAN/CSA B149.1 ainsi qu'aux prescriptions de la présente section.

.2 Utiliser des raccords conformes aux normes de l'ANSI pour assembler la tuyauterie.

.3 Sauf indication contraire, raccorder la tuyauterie à l'équipement conformément aux instructions du fabricant.

.4 Installer la tuyauterie en l'inclinant vers les points bas, dans le sens de l'écoulement du fluide.

.5 Prévoir des points de purge aux endroits suivants :

  .1 Aux points bas du réseau;

  .2 À tous les points de raccordement de la tuyauterie au matériel.

.6 Utiliser des réducteurs excentriques pour raccorder des tuyaux de diamètres différents; les orienter de façon à assurer un bon écoulement du fluide.

.7 Prévoir un dégagement suffisant pour permettre l'accès aux éléments et leur entretien.

.8 Ébarber les extrémités des tuyaux, les détartrer puis les nettoyer, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur.

.9 Installer la tuyauterie de manière que l'enlèvement de l'équipement nécessite le moins de démontage possible.

3.3 TUYAUTERIE SOUTERRAINE

.1 Tuyauterie en acier :

.1 Les tuyaux d'acier qui sont enterrés doivent être protégés contre la corrosion et avoir un diamètre nominal d'au moins ½ NPS. Ils doivent être réunis ou raccordés par soudure.

.2 Tout tuyau enterré doit être installé à une profondeur d'au moins 400 mm (16 po) ou d'au moins 600 mm (24 po) sous une entrée commerciale de véhicule ou sous un terrain de stationnement.

.2 Le fond de la tranchée doit être nivelé afin d'empêcher le fléchissement des tuyaux. Le remblai ne doit pas contenir d'objets pointus ni de grosses pierres ni de matières étrangères qui pourraient endommager les tuyaux.

.3 Un ruban d'identification doit être installé à mi-profondeur, au-dessus de la tuyauterie souterraine afin d'en faciliter le repérage.

.4 Toute installation souterraine de tuyaux doit être inspectée par un représentant de Gaz Métro avant d'être enterrée.

3.4 ROBINETTERIE

.1 Sauf indication contraire de la part de l'Ingénieur, installer les robinets, les vannes et les clapets de manière que leur tige soit à la verticale ou à l'horizontale.

.2 Installer des robinets aux dérivations, afin de pouvoir isoler chaque appareil, et aux autres endroits indiqués.

.3 Canaliser la sortie des soupapes de sûreté jusqu'à l'extérieur du bâtiment.

3.5 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

.1 Essais réalisés sur place/inspection :

.1 Faire l'essai du réseau conformément à la norme CAN/CSA B149.1 et aux exigences des autorités compétentes.

.2 Marche à suivre :

.1 Vérifier la performance des éléments composants du réseau.

3.6 RÉGLAGE

.1 Essais réalisés sur place/inspection :

.1 Faire l'essai du réseau conformément à la norme CAN/CSA B149.1 et aux exigences des autorités compétentes.

.2 Marche à suivre :

.1 Vérifier la performance des éléments composants du réseau.

3.7 PURGE

.1 Une fois les essais sous pression terminés, faire une purge conformément à la norme CAN/CSA-B149.1.

3.8 NETTOYAGE

.1 Procéder au nettoyage et à la mise en route du réseau conformément à la section 23 08 02, à la norme CAN/CSA B149.1, ainsi qu'aux prescriptions de la présente section.

.2 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 23 08 02 et aux recommandations du fabricant.

.3 Une fois les travaux d'installation et la vérification de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les matériaux de rebut, les outils et l'équipement.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Tuyaux, appareils de robinetterie et raccords pour tuyauteries en acier de réseaux hydroniques de bâtiment, matériaux de fabrication et méthodes d'installation connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.

.3 Section 23 05 17 - Soudage de la tuyauterie.

.4 Section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.

.5 Section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers International (ASME).

.1 ANSI/ASME B16.1, Gray Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings: Classes 25, 125 and 250.

.2 ANSI/ASME B16.3, Malleable Iron Threaded Fittings: Classes 150 and 300.

.3 ANSI/ASME B16.5, Pipe Flanges and Flanged Fittings.

.4 ANSI/ASME B16.9, Factory Made Wrought Steel Buttwelding Fittings.

.5 ANSI/ASME B18.2.1, Square and Hex Bolts and Screws.

.6 ANSI/ASME B18.2.2, Square and Hex Nuts.

.2 American National Standards Institute (ANSI)/American Water Works Association (AWWA).

.1 ANSI/AWWA C111/A21.11, Rubber Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.

.3 American Society for Testing and Materials International (ASTM).

.1 ASTM A47/A47M, Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.

.2 ASTM A53/A53M, Standard Specification for Pipe, Steel, Black, and Hot-Dipped, Zinc Coated, Welded and Seamless.

.3 ASTM A536, Standard Specification for Ductile Iron Castings.

.4 ASTM B61, Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.

.5 ASTM B62, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.

.6 ASTM E202, Standard Test Method for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.

.4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CSA B242, Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings.

.2 CSA W47.1, Certification des compagnies de soudage par fusion des structures en acier.

.3 CSA W47.1S1, Supplement No. 1, Steel Fixed Offshore Structures, to W47.1.

.4 CAN/CSA W48, Filler Metals and Allied Materials for Metal Arc Welding.

.5 Manufacturer's Standardization Society of the Valve and Fittings Industry (MSS).

.1 MSS-SP-67, Butterfly Valves.

.2 MSS-SP-70, Gray Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.

.3 MSS-SP-71, Gray Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.

.4 MSS-SP-80, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.

.5 MSS-SP-85, Cast Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance;

.2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;

.3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

.3 Matériaux/Matériel d'entretien/de rechange :

.1 Fournir le matériel de rechange suivant :

.1 Sièges : un siège pour dix appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un dans tous les cas.

.2 Obturateurs : un élément obturateur pour dix appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un dans tous les cas.

.3 Garnitures de presse-étoupe (pour tiges) : une garniture pour dix appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins une dans tous les cas.

.4 Manettes/Volants : deux de chaque dimension.

.5 Garnitures d'étanchéité pour brides : une garniture pour dix brides installées.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 TUYAUTERIE

.1 Tuyaux en acier conformes à la norme ASTM A53/A53M, grade B, classe « STD ».

2.2 JOINTS

.1 Tuyaux de diamètre égal ou inférieur à DN 2 : raccords à visser avec ruban de téflon, conformes à la norme ASTM A47/A47M, grade 32510.

.2 Tuyaux de diamètre égal ou supérieur à DN 2½ : raccords et brides à collet à souder, conformes aux normes CSA W47.1 et CSA W47.1S1.

.3 Brides : à face de joint surélevée, à souder en bout.

.4 Garnitures de brides : conformes à la norme ANSI/AWWA C111/A21.11.

.5 Filetage des tuyaux : conique.

.6 Boulons et écrous : conformes aux normes ANSI/ASME B18.2.1 et ANSI/ASME B18.2.2.

2.3 RACCORDS

.1 Brides en fonte pour tuyaux : classe 125, conformes à la norme ANSI/ASME B16.1.

.2 Raccords à visser : en fonte malléable, classe 150, conformes à la norme ANSI/ASME B16.3.

.3 Brides en acier pour tuyaux et raccords à brides : conformes à la norme ANSI/ASME B16.5.

.4 Raccords à souder bout à bout : en acier, conformes à la norme ANSI/ASME B16.9.

.5 Unions : en fonte malléable, conformes aux normes ANSI/ASME B16.3 et ASTM A47/A47M.

2.4 ROBINETS À TOURNANT SPHÉRIQUE

.1 Robinets de diamètre égal ou inférieur à DN 2, à visser.

  .1 Conformes à la norme ASTM B62, catégorie 4 MPa, corps en bronze, garniture d'étanchéité TFE, obturateur (tournant) massif en chrome robuste, siège en téflon et manette-levier.

.2 Produits acceptables : Anvil F 171 N; Milwaukee n° BA-100; Jenkins n° 201J; Toyo-R/W n° 5044 A/MAS B-3; Kitz n° 58.

2.5 ROBINETS À SOUPAPE

.1 Robinets à soupape de diamètre égal ou inférieur à DN 3, à visser.

.1 Conformes à la norme MSS-SP-80, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, chapeau taraudé et vissé, obturateur en matériau composite, renouvelable, convenant au type de fluide véhiculé.

.2 Dispositifs de réglage protégés : selon les indications.

.3 Produits acceptables : Crane n° 7; Nibco T 235 Y; Jenkins n° 106BJ; Milwaukee n° 590-T; Toyo-R/W n° 221; Kitz n° 09.

.2 Robinets à soupape de diamètre égal ou supérieur à DN 2½, à brides.

.1 Conformes à la norme MSS-SP-85, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en fonte, pièces internes en bronze, tige montante à vis extérieure et arcade, chapeau boulonné, obturateur et bague de siège en bronze, brides à face de joint plane.

.2 Produits acceptables : Crane n° 351; Nibco F 718 B; Jenkins n° 2342J; Milwaukee n° F-2981; Toyo-R/W n° 400 A.

2.6 ROBINETS À PAPILLON

.1 Robinets de diamètre supérieur à DN3, modèle sans bride, à oreilles.

.1 Conformes à la norme MSS-SP-67, classe 150, catégorie 1 MPa, type EHG, corps en fonte aciérée, obturateur en acier inoxydable, tige en acier inoxydable, siège en caoutchouc EPDM, remplaçable, levier et manette de blocage, commande à engrenages dans le cas des robinets de diamètre supérieur à DN 6.

.2 Produits acceptables : Keystone, modèle AR2; Anvil n^{os} L5271 et L5272 pour DN 8 et plus; Milwaukee n° ML224E; Romatec, série ABZ, Fig. 102.

.2 Robinets de diamètre égal ou supérieur à DN 2½, modèle sans bride et sans oreille.

.1 Conformes à la norme MSS-SP-67, classe 150, catégorie 1 MPa, type EHG, corps en fonte aciérée, obturateur en acier inoxydable, tige en acier inoxydable, siège en caoutchouc ETP-Nordel, remplaçable, levier et manette de blocage, commande à engrenages dans le cas des robinets de diamètre supérieur à DN 6.

.2 Produits acceptables : Keystone, modèle AR1; Anvil, série W 5000; Milwaukee n° MW224E; Romatec, série ABZ, Fig. 101.

2.7 CLAPETS DE RETENUE À BATTANT

.1 Clapets de diamètre égal ou inférieur à DN 2, à visser.

.1 Conformes à la norme MSS-SP-80, type 3, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, clapet (obturateur) à battant en bronze, chapeau fileté et vissé, siège rectifiable.

.2 Produits acceptables : Crane n° 37; Nibco T 413 B; Jenkins n° 4092J; Milwaukee n° 509-T; Toyo-R/W n° 236; Kitz n° 22.

.2 Clapets de diamètre égal ou supérieur à DN 2½, sans bride.

.1 Conformes à la norme MSS-SP-71, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en fonte, siège en Buna-N, clapet (obturateur) en acier inoxydable 304, sans bride.

.2 Produits acceptables : Prince, série R; Check Rite, série 200; Moygro W12A-I6V (siège en viton).

2.8 CLAPETS DE RETENUE SILENCIEUX

.1 Clapets de diamètre égal ou inférieur à DN 2, à visser.

.1 Conformes à la norme ASTM B62, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, bagues de siège et clapet (obturateur) en laiton, ressort en acier inoxydable (ressort extra-robuste dans le cas de montages sur canalisations verticales à écoulement descendant).

.2 Produits acceptables : Singer n° 475; Mueller n° 303BP.

.2 Clapets de diamètre égal ou supérieur à DN 2½, à brides.

.1 Classe 125, catégorie 860 kPa, corps en fer ou en fonte aciérée, pièces internes en bronze, ressort en acier inoxydable (ressort extra-robuste dans le cas de montages sur canalisations verticales à écoulement descendant).

.2 Produits acceptables : Singer n° 480 ou n° 485; Mueller n° 101MAP.

2.9 ROBINETS À TOURNANT LUBRIFIÉ

.1 Robinets de diamètre égal ou inférieur à DN 2, à visser.

.1 Conformes à la norme ASTM B61, classe 150, catégorie 1 MPa, corps en bronze.

.2 Produits acceptables : Rockwell; Milwaukee n° BB2-100; Mueller n° 74G.

2.10 ROBINETS D'ÉQUILIBRAGE

.1 Généralités :

.1 Robinets à soupape à corps incliné (en « Y ») ou robinets à tournant sphérique, conçus pour permettre une mesure et une régulation précises du débit, munis de prises à robinet destinées à recevoir un manomètre différentiel.

.2 Précision : le débit mesuré et affiché doit correspondre, à 2 % près, au débit réel, dans des conditions nominales de calcul.

.3 Robinets à soupape.

.1 De diamètre égal ou inférieur à DN 2.

.1 Corps coulé sous pression, en bronze/cuivre, extrémités à visser, siège téflon et obturateur en cuivre, chapeau taraudé et vissé; pouvant supporter une pression effective maximale de 1,7 MPa et une température maximale de 121 °C.

.2 Régulation du débit : au moins quatre tours complets de volant du type à indication numérique et à mémoire mécanique dissimulée et inviolable.

.2 De diamètre égal ou supérieur à DN 2½.

.1 Corps en fonte revêtue d'un enduit à base de résines époxydiques, chapeau et pièces internes en alliage de cuivre au zinc résistant au dézingage, classe 125 et extrémités à brides selon ANSI; pouvant supporter une pression effective maximale de 1,7 MPa et une température maximale de 121 °C.

.2 Régulation du débit : au moins huit tours complets de volant avec bagues de réglage ajustées au vernier et mémoire mécanique dissimulée et inviolable.

.3 Calorifuge préfabriqué, en polyuréthane 5.4 R, de type pour emballage/livraison.

.4 Robinets à tournant sphérique.

.1 De diamètre égal ou inférieur à DN 2 : corps en bronze forgé ASTM B283, siège en téflon et garniture en EPDM, extrémités à visser; pouvant supporter une pression d'opération de 2,7 MPa et une température maximale de 121 °C.

.2 De diamètre égal ou supérieur à DN 2½ : corps en acier au carbone SA-53, siège en téflon et garniture en EPDM, extrémités à brides; pouvant supporter une pression d'opération de 1,7 MPa et une température maximale de 121 °C, avec lames intérieures pour obtenir un débit linéaire.

.3 Régulation du débit avec poignée « quart-de-tour » et mécanisme de verrouillage mécanique à mémoire.

.4 Mesurage sur différentiel de pression au travers un venturi à gorge fixe d'une précision de plus ou moins 3 %.

.5 Raccords d'évacuation.

.1 Raccords DN ¾ à bouchon et à robinet, permettant le raccordement d'un tuyau souple, incorporés au corps des robinets ou fournis séparément.

.6 Produits acceptables.

.1 Robinets à soupape : Tour and Anderson; Gruvlok n° GBV.

.2 Robinets à tournant sphérique : Griswold Controls « Quickset », série 3Q.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 TUYAUTERIE

.1 À moins d'indication contraire, raccorder la tuyauterie à l'équipement conformément aux instructions du fabricant.

.2 Installer la tuyauterie dissimulée le plus près possible des éléments de charpente du bâtiment, de manière que les gaines techniques occupent le moins d'espace possible, et de manière à conserver le maximum de hauteur libre et de dégagement. Installer la tuyauterie apparente parallèlement aux murs. Grouper la tuyauterie dans la mesure du possible.

.3 Incliner la tuyauterie vers le point d'évacuation et de manière à assurer une bonne ventilation du réseau.

.4 Utiliser des réduits excentriques pour raccorder des tuyaux de diamètres différents et les orienter de façon à assurer la libre évacuation du liquide et de l'air.

.5 Prévoir un dégagement suffisant pour permettre la pose d'un calorifuge, et permettre l'accès, aux fins d'entretien, à l'équipement, à la robinetterie et aux raccords.

.6 Avant de procéder à l'installation, ébarber les extrémités des tuyaux, débarrasser ces derniers des scories et de la poussière, à l'intérieur comme à l'extérieur. Les nettoyer également une fois les travaux d'installation terminés.

.7 Utiliser des raccords conformes aux normes de l'ANSI pour assembler les tuyauteries.

.8 Dans le cas des canalisations principales, les branchements avec selle sont permis si le diamètre du branchement est égal ou inférieur à la moitié de celui de la canalisation principale. Avant de souder la selle, percer le trou sur la canalisation principale à l'aide d'une scie ou d'une perceuse, et ébarber les rives du trou à l'entrée de la canalisation principale, afin de conserver au branchement son plein diamètre intérieur.

3.2 ROBINETTERIE

.1 À moins d'indication contraire, installer les robinets de manière que leur tige soit à la verticale vers le haut ou à l'horizontale.

.2 Installer des robinets d'arrêt (à vannes, à tournant sphérique ou à papillon) à chaque point de branchement, sur la canalisation d'alimentation en amont de chaque appareil afin de pouvoir isoler ce dernier, et aux autres endroits indiqués.

.3 Installer des robinets à soupape aux endroits indiqués en vue de l'équilibrage du réseau ainsi que sur les évitements contournant les robinets de commande/régulation.

.4 Installer des clapets de retenue silencieux sur la canalisation de refoulement des pompes et sur les canalisations verticales à écoulement descendant, aux endroits indiqués seulement.

.5 Installer des clapets de retenue à battant sur la canalisation de refoulement des pompes et aux autres endroits indiqués.

.6 Prévoir des robinets à tournant pour les réseaux d'eau glycolée.

3.3 ESSAIS

.1 Faire l'essai du réseau conformément aux prescriptions.

.2 Lorsqu'il s'agit d'un réseau d'eau glycolée, refaire l'essai après avoir effectué un rinçage avec une solution d'éthylène glycol, selon la norme ASTM E202, inhibée, convenant aux réseaux du bâtiment. Corriger toute fuite aux joints, raccords, robinets ou clapets.

3.4 ÉQUILIBRAGE

.1 Équilibrer les réseaux d'eau de manière que le débit réel se situe à 10 % du débit de calcul.

.2 Utiliser les méthodes d'équilibrage décrites dans la section « Essai, réglage et équilibrage des systèmes ».

3.5 ROBINETS D'ÉQUILIBRAGE

.1 Installer les robinets d'équilibrage aux endroits indiqués.

.2 Enlever le volant des appareils de robinetterie après avoir installé ces derniers et une fois les opérations d'ERE terminées.

.3 Poser un ruban sur chacun des joints du calorifuge préfabriqué posé sur la robinetterie des canalisations d'eau réfrigérée.

3.6 NETTOYAGE ET RINÇAGE

.1 Se conformer à la section 23 08 02, pour le nettoyage et la désinfection des tuyauteries, des garnitures et des composantes.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Accessoires pour réseaux hydroniques, matériaux de fabrication et méthodes d'installation connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME).
  - .1 ANSI/ASME B16.1, Gray Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings: Classes 25, 125, and 250.
  - .2 ASME Section VIII-DIV 1, Boiler and Pressure Vessel Code, Section VIII, Division 1: Rules for Construction of Pressure Vessels.
- .2 American Society for Testing and Materials (ASTM).
  - .1 ASTM A47/A47M, Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
  - .2 ASTM A278/A278M, Standard Specification for Gray Iron Castings for Pressure-Containing Parts for Temperatures up to 650 °F (345 °C).
  - .3 ASTM A516/516M, Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Moderate-and Lower-Temperature Service.
  - .4 ASTM A536, Standard Specification for Ductile Iron Castings.
  - .5 ASTM B62, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
  - .6 ASTM E202, Standard Test Method for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.

.3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CSA B51, Boiler, Pressure Vessel, and Pressure Piping Code.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques :

.1 Les fiches techniques doivent inclure ce qui suit :

.1 Les caractéristiques des vases d'expansion, des purgeurs d'air, des séparateurs, des appareils de robinetterie et des filtres.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance;

.2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;

.3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 VASE D'EXPANSION DU TYPE VESSIE REMPLAÇABLE

.1 Vase d'expansion : vertical cylindrique, à vessie remplaçable.

.2 Contenance : selon les indications au « Tableau des vases d'expansion » montré aux plans.

.3 Vessie remplaçable : en butyle, compatible à l'eau ou à l'éthylène-glycol ou en « EPDM » compatible au propylène glycol, pouvant supporter une température de service de 115 °C (239 °F).

.4 Pression de service : 690 kPa (100 lb/po²) pour un appareil portant le timbre d'homologation de l'ASME.

.5 Précharge : air à la pression de remplissage initial du système.

.6 Socle pour installation verticale.

.7 Produits acceptables : Expanflex; Amtrol.

2.2 PURGEURS D'AIR AUTOMATIQUES

.1 Purgeurs d'air à flotteur, de type standard : corps en bronze coulé ou en fonte et raccord DN $^{1}/_{8}$, conçus pour une pression nominale de service de 860 kPa (125 lb/po²), à utiliser pour réseaux caloporteurs à eau seulement.

.1 Usage :

.1 Aux raccordements des radiateurs, des convecteurs, des aérothermes et autres appareils de chauffage terminal.

.2 Sur la tuyauterie de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2.

.3 Aux autres endroits indiqués.

.2 Produits acceptables : Watts, FV-4M1; Bell & Gossett; Armstrong.

.2 Purgeurs d'air à flotteur, de type industriel : corps en fonte et raccord DN ½, conçus pour une pression nominale de service de 860 kPa (125 lb/po²).

.1 Flotteur : en matériau massif, conçu pour une température de service de 115 °C (239 °F).

.2 Usage :

.1 Aux raccordements des radiateurs, des convecteurs, des aérothermes et autres appareils de chauffage terminal utilisant de l'eau glycolée.

.2 Sur la tuyauterie de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 avec un mélange caloporteur eau-glycol.

.3 Sur la tuyauterie de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½ avec tous les types de caloporteurs.

.4 Aux autres endroits indiqués.

.3 Produits acceptables : Armstrong 21-AR, pour tuyauterie de DN 4 et plus; Armstrong 1-AV, pour la tuyauterie DN 4 et moins; Bell & Gossett.

.3 Installer un robinet à tournant sphérique en bronze à chaque purgeur d'air.

2.3 FILTRES À TAMIS

.1 Tamis à corps incliné (Y) éprouvés à une pression manométrique de 860 kPa (125 lb/po²) et dotés d'une crépine amovible en monel, en bronze ou en acier inoxydable.

.2 Pour canalisations jusqu'à DN 2 :

.1 Corps : en bronze selon ASTM B-62 ou en fonte selon l'ASTM A278M, classe 30.

.2 Raccords : à visser.

.3 Crépine : en acier inoxydable à perforations de 0,8 mm ($^{1}/_{32}$ po).

.4 Raccord de purge : DN adapté au tamis, avec robinet à tournant sphérique et bouchon.

.5 Produits acceptables : Armstrong, F4SC - A1SC; Conbraco, 59-00X-06; Zurn Wilkins, série S; Newman, Hattersley T807; Mueller, 351M.

.3 Pour canalisations DN 2½ et plus :

.1 Corps : en fonte selon ASTM A278M, classe 30.

.2 Raccords : à brides.

.3 Crépine : en acier inoxydable à perforations de 3,2 mm ($^{1}/_{8}$ po).

.4 Raccord de purge : DN adapté au tamis, avec robinet à tournant sphérique et bouchon.

.5 Produits acceptables : Armstrong, F4SC - A1SC; Conbraco, 59-00X-06; Zurn Wilkins, série S; Newman, Hattersley T807; Mueller, 351M; Watson-McDaniel, série WCSY.

.4 Filtres de diamètre nominal DN 2 à DN 12 : de type T, corps en fonte ductile selon la norme ASTM A536, à embouts rainurés.

2.4 SOUPAPES DE DÉTENTE ET DE SÛRETÉ BASSE PRESSION

.1 Installer des soupapes de détente de pression, conformément aux prescriptions et aux endroits indiqués, pour protéger les réseaux contre la surpression.

.2 Soupapes du type à ressort antagoniste en bronze, à grand débit et à ouverture maximale pour pression d'échappement selon les indications, conformes aux exigences du code ASME.

.3 Matériaux :

  .1 Corps en alliage de cuivre forgé.

  .2 Soupape - Logement en bronze coulé ou fonte malléable.

  .3 Ressort en acier cadmié.

  .4 Pièces internes en bronze et en laiton.

.4 Soupapes de détente réglées à 35 kPa (5 lb/po²) ou 105 % de la pression maximale de fonctionnement, selon le cas le plus pénalisant.

.5 Décharge des soupapes de détente canalisée vers l'avaloir le plus près, à plein diamètre.

.6 Décharge canalisée vers le réservoir d'entreposage de glycol dans le cas de réseaux de glycol.

.7 Clapet de retenue basse pression monté sur la canalisation d'admission.

.8 Filtre amovible.

.9 Produits acceptables : Farris 1896M.

2.5 SYSTÈME DE GLYCOL (RP-01)

.1 Dispositif de pressurisation servant à compenser automatiquement les fuites possibles de glycol dans les systèmes fermés.

  .1 Dimensions hors tout : 1 725 mm (68 po) de hauteur, 965 mm (38 po) de diamètre.

.2 Le système doit inclure les composantes suivantes :

  .1 Réservoir : en polyéthylène de 682 L (180 gal US) complet, incluant le couvercle.

.2 Pompe : de type à aube en laiton avec tamis en monel (100 mesh) et roulements à bille en graphite. Moteur de 1 750 rpm, ¼ HP. Débit de 227 L/h (60 gal US/h) à 690 kPa (100 lb/po^2).

.3 Alimentation : 120 V/1 ph./60 Hz.

.4 Interrupteur de pression : de type à piston à une plage ajustable pour pression décroissante et croissante avec relais deux directions; lorsque le sélecteur est en position automatique et que l'interrupteur de pression atteint son point de consigne, l'alimentation à la pompe est coupée. La pompe peut aussi fonctionner continuellement en ajustant le sélecteur à la position manuelle.

.5 Armoire de commande comprenant :

  .1 Boîtier Nema 1;

  .2 Interrupteur principal;

  .3 Lampe témoin de bas niveau;

  .4 Dispositif pour interverrouillage de la pompe par un bas niveau;

  .5 Contact sec pour transmission à distance du signal de bas niveau (5 A);

  .6 Sélecteur à trois positions (M-A-A).

.6 Pompe, interrupteur de pression, clapet, vannes, interrupteur de niveau et armoire de commande préassemblés en usine sur une base en acier sur le couvercle du réservoir; les raccordements électriques entre l'armoire de commande, la pompe et l'interrupteur de pression, de même que le raccordement pour la lecture de pression du système entre la décharge de la pompe et l'interrupteur de pression, sont faits en usine.

.7 Vannes d'isolation de la pompe installées en usine.

.8 Clapet de retenue installé en usine.

.9 Interrupteur de niveau empêchant les pompes d'opérer lorsque le sélecteur est en position automatique; en position manuelle, les pompes peuvent servir pour le remplissage du système.

.10 La pompe peut servir de pompe de transfert du baril au réservoir.

.11 Soupape de détente interne permettant de dévier le débit lorsque la pression dans le système dans lequel le glycol est injecté a atteint la pression voulue, ajustée à 207 kPa (30 lb/po^2).

.12 Tamis.

.13 Soupape de détente distante, installée sur la tuyauterie, tel qu'indiqué aux plans.

.14 Toute la tuyauterie requise pour le raccordement des composantes qui sont montées sur le bâti.

.3 Les travaux au chantier doivent inclure :

.1 Branchement de l'alimentation électrique à l'armoire de commande;

.2 Raccordement de la décharge de la pompe au système de glycol;

.3 Raccordement du retour de la soupape de sûreté du système au réservoir;

.4 Raccordement de l'eau potable froide au système.

.4 Produits acceptables : Magnor, modèle PGL-150B-1P-1PS ou équivalent approuvé.

2.6 PROPYLÈNE GLYCOL

.1 Eau glycolée pour caloporteur : mélange eau/glycol 25 % en volume, muni d'inhibiteurs conçus pour cet usage.

.2 Fournir la quantité de glycol nécessaire pour obtenir un mélange de 25 % en volume dans le circuit de chauffage et de récupération d'énergie. Emplir le réservoir du système de pressurisation à 40 %.

.3 Fournir les trousses appropriées pour l'analyse des traitements de circuits fermés à l'eau.

.4 Fournir une analyse complète en laboratoire du mélange eau-glycol.

.5 Les analyses doivent inclure :

.1 pH;

.2 Réserve d'alcalinité;

.3 Phosphate;

.4 % de glycol;

.5 Point de congélation;

.6 Fer;

.7 Cuivre.

.6 Produits acceptables : Dow, Dowtherm SR-1 pour éthylène glycol; Dow, Dowfrost pour propylène glycol; Union Carbide.

2.7 COLLECTEUR SOLAIRE THERMIQUE (CST-01)

.1 Installer deux (2) séries de collecteur solaire thermique en parallèle, conformément aux prescriptions et aux endroits indiqués, pour chauffer le fluide de la boucle fermée d'eau mitigée.

.2 Collecteurs à haute performance composés de 10 tubes, échangeur sous vide. Chaque tube a une longueur de 1,8 m, un diamètre interne de 47 mm et externe de 58 mm. Le verre est fait de borosilicate 3.3 et a une épaisseur de 1.6 mm. Le recouvrement d'absorption est fait ALN/AIN – SS/CU. Son coefficient de 92 %.

.3 Les collecteurs et les tubes peuvent être assemblés au toit individuellement.

.4 Chacun des tubes peut être assemblé et enlevé du collecteur à sec.

.5 L'assemblage pourra résister à des charges de vent de 130 km/h et à une charge de neige de 1 000 Pa.

.6 Le collecteur devra être montés sur un support de toit de type en A et pouvant être ajusté.

.7 Garantie de 10 ans.

.8 Débit de fluide par collecteur : 120 l/h. Récolte d'énergie en pointe : 690,6 W/m^2.

.9 Accessoires : Support de toit en acier inoxydable ajustable, purgeur d'air, évent de sécurité.

.10 Matériaux : WESTECH SOLAR TECHNOLOGY LTD, modèle SP-558/1800A-20. Le produit est distribué par SOLAR ENERGY DC.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Installer les pièces accessoires conformément au schéma de montage de la tuyauterie et selon les recommandations du manufacturier.

.2 Acheminer les canalisations de vidange et les tuyaux de décharge reliés aux raccords de purge jusqu'à l'avaloir de plancher le plus rapproché.

.3 Prévoir un dégagement suffisant pour permettre l'accès aux accessoires aux fins de réparation et d'entretien. Si l'emplacement définitif devait être différent de celui indiqué aux dessins, consulter le Propriétaire avant de procéder à l'installation.

.4 Si les dégagements admissibles ne peuvent être respectés, consulter l’Ingénieur et se conformer à ses directives.

.5 Se reporter aux dessins d'installation fournis par le fabricant.

.6 S'assurer que tous les orifices servant au raccordement des accessoires et des appareils, et que la masse de l'équipement en état d'exploitation sont conformes aux indications des dessins d'atelier.

.7 Si les éléments accessoires et connexes sont livrés en pièces détachées, vérifier le mode d'assemblage auprès du fabricant.

3.2 FILTRES À TAMIS

.1 Installer les filtres dans les canalisations horizontales ou à écoulement vers le bas.

.2 Prévoir le dégagement nécessaire à l'enlèvement du panier.

.3 Installer un filtre en amont de chaque pompe et robinet de commande automatique (sauf au radiateur), ainsi qu'aux endroits indiqués.

3.3 PURGEURS D’AIR

.1 Installer des purgeurs d’air dans les tuyauteries et pour les équipements, aux points hauts en aval, avant chaque descente du fluide caloporteur et aux endroits indiqués spécifiquement.

.2 Les purgeurs d’air doivent être conformes aux indications et munis d’un robinet d’isolement.

.3 Installer un robinet à tournant sphérique en amont du purgeur d'air lorsqu'il s'agit de purgeurs industriels et acheminer le tuyau de décharge jusqu’à l’avaloir de plancher le plus rapproché.

3.4 VASES D'EXPANSION

.1 Régler la pression des vases d'expansion selon les critères de calcul.

.2 Installer des vases d'expansion aux endroits indiqués et selon les instructions des fabricants.

.3 Installer un robinet à cache-réglage sur la canalisation d'admission des vases d'expansion.

3.5 SOUPAPES DE SÛRETÉ

.1 Installer les soupapes de détente aux endroits indiqués.

.2 Acheminer le tuyau de décharge jusqu'à l'avaloir de plancher le plus rapproché.

3.6 COLLECTEURS SOLAIRES THERMIQUES (CST-01)

.1 Installer les collecteurs solaires thermiques selon la recommandation du manufacturier.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Forage, tuyauterie et méthodes d'installation.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 23 21 16 - Géothermie - Installation de plomberie.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American Society of Testing and Materials International (ASTM).

.1 ASTM D1248, Spécification générale pour résines de polyéthylène pour le moulage et l'extrusion.

.2 ASTM D2657, Standard Practice for Heat Fusion Joining of Polyolefin Pipe and Fitting.

.3 ASTM D2683, Raccords de polyéthylène de type fusion par emboîtement pour tuyau en polyéthylène basé sur le diamètre extérieur.

.4 ASTM D3261, Raccords de polyéthylène de type fusion bout à bout pour tuyau en polyéthylène.

.5 ASTM D3350, Spécification générale pour tuyau de polyéthylène et raccords.

.6 ASTM F714, Spécification générale pour tuyau de polyéthylène (SDR-DR), basée sur le diamètre extérieur.

.7 ASTM D5334, Determination of Thermal Conductivity of Soil and Soft Rock by Thermal Needle Probe Procedure.

.2 American Water Works Association (AWWA).

.1 AWWA C901, Tuyau et tuyauterie de polyéthylène pour les services d'eau de ½ à 3 po.

.2 AWWA C906, Spécification générale du tuyau et des raccords de polyéthylène pour les services d'eau de 4 à 63 po.

.3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CSA C448, série 02, Conception et installation des systèmes d'énergie du sol.

.2 CSA B137.0, Definitions, General Requirements, and Methods of Testing for Thermoplastic Pressure Piping.

.3 CSA B137.1, Polyethylene Pipe, Tubing and Fittings for Cold-Water Pressure Services.

.4 Règlement sur le captage des eaux souterraines, ministère de l'Environnement du Québec.

.3 L'Entrepreneur doit respecter toutes les normes applicables aux forages de puits et au traitement des boues de forage, telles qu'émises par le ministère de l'Environnement du Québec.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Dessins d'atelier :

.1 Les dessins d'atelier doivent inclure ce qui suit :

.1 Tuyauterie et raccords;

.2 Coulis;

.3 Espaceurs.

.3 Échantillons :

.1 Les échantillons doivent inclure ce qui suit :

.1 Tuyauterie et raccords;

.2 Coulis.

1.5 QUALIFICATION

.1 Les travaux doivent être supervisés par un foreur accrédité par la Coalition canadienne de l'énergie géothermique (CCEG).

1.6 NATURE DES TRAVAUX

.1 Le sous-traitant doit construire un système d'échangeur composé de puits verticaux dont la principale fonction est de capter l'énergie géothermique.

1.7 PUITS « TEST » GÉOTHERMIQUE

.1 Le puits « test» géothermique existant a été réalisé, par LVM. (voir rapport en annexe 2).

.2 Ce puits existant est réutilisé dans l'échangeur géothermique.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 TUYAUTERIE SOUTERRAINE (DISTRIBUTION ET PUITS VERTICAUX)

.1 Généralités :

.1 Le tuyau de polyéthylène à haute densité doit être spécifiquement conçu pour l'application d'un capteur de chaleur pour les thermopompes géothermiques à circuits fermés souterrains. Il doit être classé dans la catégorie de PE3408/PE3608 d'après la Plastics Pipe Institute (PPI), respecter les normes ASTM D1248, grade P34 et ASTM D3350 avec classification de cellule PE345464. Les tuyaux de l'échangeur doivent être livrés, sur le terrain, pressurisés avec de l'air à 100 kPa (15 lb/po^2). La contrainte hydrostatique nominale de 23 °C (73,4 °F) est de 11,0 MPa (1 600 lb/po^2), selon la méthode ASTM D2837.

.2 Description de la tuyauterie souterraine :

.1 Le tuyau doit être à intérieur lisse, offrant des caractéristiques de durabilité excellentes. Le tuyau doit être hautement résistant à la majorité des produits chimiques. Ainsi, le propylène-glycol et le méthanol n'auront aucun effet à long terme. Ce tuyau doit maintenir sa flexibilité et sa durabilité jusqu'à -115 °C (-175 °F), et doit pouvoir résister au gel de l'eau à l'intérieur sans subir de dommage. Le tuyau doit avoir une protection contre les rayons ultraviolets, lors des périodes d'entreposage extérieures. Tous les joints doivent être faits par thermofusion, tel que recommandé par le manufacturier. Ce produit doit être égal ou supérieur au produit recommandé par l'ISGHPA (International Ground Source

Heat Pump Association) et avoir les certifications suivantes : ASTM D3035, F714, D2447, CSA B137.0, B137.1 et C448.

.2 Propriétés :

.1 Résistance à la traction au seuil d'écoulement : 22 MPa (3 200 lb/po^2), selon la méthode ASTM D638.

.2 Résistance à la rupture : 31 MPa (4 500 lb/po^2), selon la méthode ASTM D638.

.3 Fabrication de la tuyauterie :

.1 Au niveau de la qualité du produit, le fabricant du tuyau doit être à la fine pointe de la technologie dans le domaine de l'extrusion. Tout tuyau utilisé dans l'installation des circuits fermés souterrains doit être, lors de la production, inspecté par un système à rayon gamma de basse émission, contrôlé par ordinateur pour assurer que l'épaisseur des murs ne soit pas en deçà des normes établies. L'identification complète du produit doit être imprimée directement et en permanence sur le tuyau lors de l'extrusion.

.4 Raccords et composantes :

.1 Tous les raccords et les composantes de la tuyauterie souterraine doivent être du même type que la tuyauterie. Ils doivent être du même type de résine que la tuyauterie polyéthylène à haute densité.

.2 Les raccords doivent avoir une classe de pression égale ou supérieure à celle du tuyau. Au point de fusion (ou de raccordement), le diamètre extérieur et l'épaisseur minimale de la paroi du raccord doit respecter les exigences des normes AWWA C-901 ou AWWA C-906 pour la même dimension du tuyau.

.3 Conformes à la norme ASTM D2683 pour les raccords à emboîtement, et à la norme ASTM D3261 pour les raccords par fusion de type bout à bout.

.4 Les tuyaux et les raccords de DN 2 et moins doivent être raccordés par la méthode de fusion thermique par raccords à emboîtement (« Socket Fusion »).

.5 Les tuyaux et les raccords de DN 2½ et plus doivent être raccordés par fusion de type bout à bout.

.6 L'assemblage par la méthode de fusion thermique doit être préférablement effectué par le fournisseur du tuyau. Un entrepreneur possédant l'expertise requise peut effectuer la fusion des tuyaux. Il doit, à cette fin, fournir une attestation prouvant qu'il possède cette expertise.

.5 Qualité requise :

.1 Toute la tuyauterie du système d'échangeurs géothermiques doit être en polyéthylène à haute densité de classe DR11, pression d'opération de 1 100 kPa (160 lb/po^2 man.) à 23 °C (73,4 °F), pour une durée de vie de 50 ans et conforme à la norme CSA B137.1.

.2 Les coudes situés à la tête et au fond des puits doivent être de mêmes caractéristiques que le tuyau, du type « socket » et assemblés à la tuyauterie par fusion.

.6 Produits acceptables :

.1 Tuyauterie : Polytubes, distribuée par Les Plastiques Fusionex; Trinus Pipes & Tubes Ltd.

.2 Raccords : Rahn.

2.2 TUBAGE DES PUITS

.1 Généralités :

.1 Un tubage de 150 mm (6 po) de diamètre intérieur doit être installé dans la portion non consolidée du forage de chaque puits; le tubage doit se prolonger dans le roc non fissuré afin de s'y ancrer sur une distance d'au moins 3 m (10 pi).

.2 Utiliser un sabot d'enfoncement en acier soudé à l'extrémité pour permettre d'ancrer solidement le tubage dans le roc et d'assurer l'étanchéité de l'ouvrage.

.3 Le tubage doit s'élever à au moins 450 mm (18 po) du niveau du sol. Une fois l'installation complétée, le tubage doit être coupé au niveau du sol.

.2 Qualité du tubage :

.1 Le tubage doit être d'un matériau neuf, de bonne qualité, propre et respectant les normes de l'ASTM (American Society for Testing Materials) et de l'API (American Petroleum Institute) pour la construction de puits.

.2 L'épaisseur du tubage à utiliser est de la responsabilité du sous-traitant. Cette épaisseur doit être adéquate au type de sol et à la méthode de forage utilisée.

.3 Caractéristiques du tubage :

.1 Le tubage utilisé pour la construction doit résister aux pressions latérales et faciliter la mise en place du système d'injection ou d'évacuation.

.2 Le tubage doit pouvoir résister à l'action corrosive de l'eau.

.3 Les sections de tubage doivent être réunies les unes aux autres de façon à former des joints étanches résistant aux contraintes imposées au moment de la descente.

.4 Avec un tubage d'acier, le joint doit s'effectuer par vissage ou par soudage sur la circonférence entière du tuyau. S'il s'agit d'un matériau différent de l'acier, on doit se conformer aux spécifications du manufacturier sur la façon d'effectuer les joints.

.4 Tête de puits :

.1 Couvercle étanche bridé.

.2 Produits acceptables : Simmons, modèle Well Seal n° 178.

2.3 COULIS D'INJECTION

.1 Généralités :

.1 Une fois la conduite de l'échangeur vertical (type « U ») mise en place, l'espace entre celle-ci et la paroi du trou doit être rempli le plus rapidement possible.

.2 Description du remplissage :

.1 Remplir les six derniers mètres (partie supérieure) des puits géothermiques avec un mélange de 5 % de bentonite et de 95 % de ciment Portland. La bentonite doit être du type spécialement fabriqué pour être utilisé dans le remplissage de puits géothermiques.

.2 Le reste du puits est rempli à l'aide d'un coulis d'injection dont les proportions sont de 72 L (19 gal US) d'eau, 136 kg (300 lb) de sable de silice tamisé 40-60 et 22,7 kg (50 lb) de bentonite. La conductivité thermique du coulis d'injection doit être supérieure ou égale à 1,73 W/m-°C (1 Btu/h-pi-°F) selon la norme ASTM D5334, et doit avoir une perméabilité minimale de 1 x 10^{-7} cm/s (0,4 x 10^{-7} po/s). Suivre les instructions du manufacturier de la bentonite afin d'obtenir un coulis d'injection homogène et consistant.

.3 La bentonite doit être livrée dans des sacs scellés qui portent l'identification de son manufacturier. Tous les travaux reliés au remplissage des puits, comme la qualité de la bentonite, les ingrédients qui servent à la mélanger, le dosage du mélange et la méthode de remplissage du puits, doivent être conformes aux exigences du code CSA C448, série 02.

.4 Produits acceptables :

.1 Bentonite : GeoPro's Thermal Grout Select; CETCO, Geothermal Grout.

.2 Silice : Granusil.

2.4 ESPACEURS

.1 La tuyauterie dans les puits doit être maintenue collée sur les parois à l'aide d'espaceurs à ressort.

.2 Produits acceptables : Geothermal Bore Technologies, modèle GBT Geoclip.

2.5 SCELLANT

.1 Usage : pour tuyauterie traversant le mur de fondation.

.2 Anneau de scellement mécanique en « EPDM ».

.3 Produits acceptables : Link-Seal.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Le système à boucle fermée souterrain doit être du type vertical, avec une configuration de l'échangeur de chaleur à écoulement en parallèle, pour assurer un débit optimal dans les circuits.

3.2 FORAGE DES PUITS VERTICAUX

.1 Les travaux de forage ne doivent pas débuter avant la livraison de la tuyauterie des puits au chantier, car la tuyauterie doit être installée au plus tard 24 h après les forages.

.2 L'Entrepreneur doit réaliser un forage vertical de 150 mm (6 po) de diamètre.

.3 La méthode de forage peut être de type destructif puisque aucun échantillonnage n'est requis.

.4 Les forages doivent avoir un diamètre de 150 mm (6 po) afin que les tuyaux de la boucle de l'échangeur soient le plus près possible des parois du puits, et ce, dans le but d'augmenter le transfert thermique de l'échangeur.

.5 Les puits doivent être situés le plus loin possible de toute source de contamination connue ou potentielle.

.6 Pendant toute la durée de l'exécution des travaux, l'Entrepreneur doit assurer une protection efficace pour éviter de détériorer le puits et d'empêcher l'intrusion de matières étrangères.

.7 Le puisatier doit prendre toutes les précautions nécessaires pour empêcher la contamination de la nappe souterraine par les eaux de ruissellement, les eaux indésirables d'une autre nappe souterraine, de l'essence ou autre contaminant.

.8 Le puisatier doit prendre toutes les précautions nécessaires pour canaliser l'eau extraite des puits afin d'empêcher l'obstruction de puisards et d'égouts, ou la contamination de plans d'eau. Il doit créer un bassin de décantation provisoire à partir duquel l'eau de surface est pompée.

.9 Une protection continue de l'emplacement des puits doit être assurée de façon à éviter que des activités futures ne puissent affecter le rendement du puits, tant au point de vue quantitatif de qualitatif.

.10 L'Entrepreneur doit assurer la verticalité du forage sur toute sa profondeur : le puits doit être suffisamment droit et vertical pour ne pas nuire à l'installation de l'échangeur (tube en « U ») et du remplissage futur.

.11 Sceller la tête des puits avec un couvercle étanche bridé muni d'un joint d'étanchéité.

3.3 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

.1 Tous les joints de tuyau souterrain doivent être thermofusionnés selon la norme ASTM D2657 et selon les instructions du manufacturier. À part les joints de tuyauterie au bas du puits sur le coude en « U » et ceux à la tête du puits, aucun joint n'est autorisé sur la tuyauterie souterraine.

.2 Afin de protéger les tuyaux contre les pressions intérieure et extérieure, le puits et les tuyaux doivent être remplis d'eau lors de la descente des tuyaux dans le puits.

.3 Les tuyaux de l'échangeur s'étendent du collecteur d'alimentation jusqu'au bas des puits en passant par un coude en « U » spécialement conçu pour revenir par le même puits et rejoindre le collecteur de reprise. Les tuyaux de la boucle doivent être maintenus contre les parois du puits par des espaceurs disposés tous les 3 m (10 pi).

.4 L'espace annulaire situé entre le tuyau de géothermie et le percement dans le mur pour entrer dans le bâtiment doit être scellé.

.5 Toute la tuyauterie horizontale doit avoir une pente ascendante de 1 % vers l'entrée du bâtiment.

3.4 MISE À L'ESSAI

.1 La mise à l'essai sous pression de l'échangeur de chaleur à la recherche de fuites doit être effectuée aux étapes suivantes du processus :

.1 Avant d'être placée dans les forages, la tuyauterie doit être remplie d'eau, mise à l'essai sous pression pour en vérifier l'intégrité et l'étanchéité, puis scellée. Aux fins de l'essai sous pression, utiliser de l'air comprimé pour comprimer l'eau dans le tuyau scellé jusqu'à une pression d'au moins 690 kPa (100 lb/po^2) pendant au moins 15 min sans indication de chute de pression ni de fuite importante. Cette pression doit être maintenue dans le tuyau pendant au moins 1 h à la suite du colmatage à la trémie du forage.

.2 Après l'assemblage de chaque canalisation de fin de circuit, y compris le raccordement aux échangeurs de chaleur à forages, et avant le remblayage.

.3 Après le raccordement de tous les sous-collecteurs au collecteur du local technique et avant le remblayage.

.4 Après l'installation, la vidange, la purge et le remblayage de l'échangeur de chaleur souterrain complet.

.2 La mise à l'essai sous pression du sous-collecteur et de l'échangeur de chaleur souterrain complet doit être effectuée à deux étapes du processus, car il peut se produire une certaine expansion dans la boucle lorsque le circuit est mis sous pression pour la première fois. Avec le temps, cette expansion engendre une chute de pression, pouvant donner l'impression fausse qu'il y a une fuite. Les deux étapes de l'essai sous pression sont les suivantes :

.1 Étape 1 :
L'échangeur de chaleur souterrain, ou la section mise à l'essai, étant rempli de fluide, utiliser de l'air comprimé pour augmenter la pression à au moins 690 kPa (100 lb/po^2). Il convient de tenir compte de la charge statique au point le plus bas de la boucle (ne pas dépasser la pression d'éclatement nominale du tuyau). La section mise à l'essai doit demeurer telle quelle pendant 2 h. Durant ce temps, inspecter visuellement afin de déceler toute fuite.

.2 Étape 2 :
De nouveau, utiliser de l'air comprimé pour ramener la pression à 690 kPa (100 lb/po^2). Il convient de tenir compte de la charge statique au point le plus bas de la boucle (ne pas dépasser la pression d'éclatement nominale du tuyau). La durée minimale de cet essai est de 12 h. Il ne doit pas y avoir de chute de pression importante (supérieure à 3 %) au cours de l'essai.

Il faut prendre soin d'empêcher que la lumière du soleil ou les écarts importants de température ne faussent les résultats.

Les résultats des essais sous pression doivent être remis à l'Ingénieur.

3.5 INJECTION DU COULIS

.1 L'injection du remplissage doit se faire de bas en haut.

.2 On injecte le remplissage à l'aide d'une tuyauterie verticale en polyéthylène attachée à l'échangeur en « U » qui doit être retirée au fur et à mesure du remplissage. Au début de l'injection, l'extrémité doit être localisée à 200 mm (8 po) de la base du puits.

.3 Une capacité suffisante de stockage doit être prévue pour minimiser ou éliminer le remplissage par séquences.

3.6 COULIS

.1 Fournir un rapport de laboratoire pour confirmer la perméabilité et la conductivité thermique du coulis utilisé.

.2 Le rapport doit être fourni avant l'injection du coulis.

3.7 APPROBATION

.1 Tous les travaux doivent recevoir l'approbation de l'Ingénieur.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Purge et remplissage du réseau de géothermie.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 23 21 15 - Système d'échangeur géothermique avec puits verticaux.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).

.1 ASHRAE, Design of Geothermal Systems for Commercial and Institutional Building.

.2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CSA-C448, série 02, Conception et installation des systèmes d'énergie du sol.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Dessins d'atelier :

.1 Les dessins d'atelier doivent inclure ce qui suit :

.1 Fluide caloporteur.

1.5 QUALIFICATION

.1 Les travaux doivent être supervisés par un installateur accrédité par la Coalition canadienne de l'énergie géothermique (CCEG).

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 FLUIDE CALOPORTEUR

.1 Propylène-glycol :

.1 Mélange eau/propylène-glycol à 25 % en volume, muni d'inhibiteurs de corrosion pour l'acier et les métaux jaunes et de biocide conçus pour cet usage, ou d'une concentration suffisante de glycol pour éviter la croissance microbienne, pour une protection contre le gel à -10 °C. (14 °F).

.2 Le mélange eau/propylène-glycol doit être fait par le Laboratoire qui fournit le glycol. L'eau utilisée dans le mélange doit être de l'eau déminéralisée.

.3 Fournir une analyse complète en laboratoire du mélange eau-glycol.

.1 Les analyses doivent inclure :

.1 pH (8,5 à 9,5);

.2 Réserve d'alcalinité (10 à 12 ml);

.3 Phosphate (2 500 ppm minimum);

.4 % de glycol;

.5 Point de congélation;

.6 Fer (1 ppm maximum);

.7 Cuivre (0,5 ppm maximum);

.8 Calcaire;

.9 Niveau d'inhibiteurs de corrosion (phosphates);

.10 Niveau de biocide.

.4 Produits acceptables : Magnus F8250.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Le système à boucle fermée souterrain doit être du type vertical avec une configuration de l'échangeur de chaleur à écoulement en parallèle pour assurer un débit optimal dans les circuits.

3.2 RINÇAGE ET PURGE

.1 Lorsque l'installation est terminée, le sous-traitant doit rincer et purger le réseau de tuyauterie de l'échangeur géothermique à l'aide d'une unité de purge comprenant : pompe, réservoir, filtre et débitmètre. La pompe doit avoir la capacité requise pour circuler l'eau et le fluide caloporteur à une vitesse à l'intérieur de la tuyauterie entre 0,6 m/s et 1,2 m/s (entre 2 pi/s et 4 pi/s).

.2 Chaque boucle et chaque puits doit être purgé durant au moins 1 h pour permettre de chasser les sédiments et tout l'air contenu.

3.3 FLUIDE CALOPORTEUR

.1 Après la purge, ajouter le fluide caloporteur à l'aide de l'unité de purge.

.2 Lorsque le méthanol est utilisé, le réservoir de pressurisation doit être rempli seulement avec de l'eau.

3.4 RAPPORT DE CONFORMITÉ

.1 L'installateur doit fournir un rapport de conformité, tel qu'exigé par la CCEG.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Pompes pour réseaux hydroniques, matériaux, matériel et méthodes d'installation et de mise en route connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 21 00 10 - Mécanique - Prescriptions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME).

.1 ANSI/ASME B16.1, Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings, Classes 25, 125, 250 and 800.

.2 ANSI/ASME B16.3, Malleable-Iron Threaded Fittings, Classes 150 and 300.

.3 ANSI/ASME B16.5, Pipe Flanges and Flanged Fittings, Steel Nickel Alloy and other Special Alloys.

.4 ANSI/ASME B16.9, Factory-Made Wrought Steel Butt Welding Fittings.

.5 ANSI/ASME B18.2.1, Square and Hex Bolts and Screws.

.6 ANSI/ASME B18.2.2, Square and Hex Nuts.

.2 American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI/AWWA).

.1 ANSI/AWWA C111/A21.11, Rubber Gasket Joints for Ductile-Iron and Gray-Iron Pressure Pipe and Fittings.

.3 American Society of Heating Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).

.1 Standard 90.1-2001, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.

.4 American Society for Testing and Materials International (ASTM).

.1 ASTM A47M, Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.

.2 ASTM A48/A48M, Standard Specification for Gray Iron Castings.

.3 ASTM A53, Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated, Welded and Seamless.

.4 ASTM A536, Specification for Ductile Iron Castings.

.5 ASTM B62, Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.

.6 ASTM E202, Test Method for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.

.5 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CAN/CSA-B214, Code d'installation des systèmes de chauffage hydronique.

.2 CSA B242, Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings.

.3 CSA W47.1, Certification des compagnies de soudage par fusion des structures en acier.

.6 Electrical Equipment Manufacturers Advisory Council (EEMAC).

.7 National Electrical Manufacturers Association (NEMA).

.1 NEMA MG 1, Motors and Generators.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Dessins d'atelier :

.1 Les dessins d'atelier doivent inclure ce qui suit :

.1 Les appareils et leurs éléments accessoires, y compris les raccordements, la tuyauterie, les raccords et les dispositifs de commande, ainsi que les précisions concernant les éléments montés en usine ou à monter sur place;

.2 Les schémas de principe et réel du câblage;

.3 Les dimensions et le mode d'installation recommandés;

.4 Les courbes de caractéristiques et de performance réelle des pompes;

.5 L'emplacement définitif, lors du montage sur place, des appareils de commande, de la tuyauterie, des robinets et des raccords expédiés séparément par le fournisseur du matériel.

.3 Fiches techniques :

.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les appareils et le matériel proposé.

.4 Certificats :

.1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.5 Instructions :

.1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

.6 Soumettre les schémas de câblage détaillés des systèmes de commande, établis par le fabricant, indiquant le câblage et le matériel installés en usine sur les appareils monoblocs ou nécessaires aux dispositifs de commande, les appareils auxiliaires, les pièces accessoires, les régulateurs et les contrôleurs.

.7 Soumettre, aux fins de vérification, les courbes caractéristiques des pompes, lesquelles doivent indiquer le point de fonctionnement.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit et la tête de la pompe;

.2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;

.3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 POMPES DE CIRCULATION MONTÉES DIRECTEMENT SUR LA TUYAUTERIE

.1 Volute : en fonte ou en bronze, à joint perpendiculaire à l'axe, munie de raccords d'aspiration et de refoulement du type à brides ou à visser.

.2 Roue : en laiton matricé ou en bronze coulé, balancé dynamiquement, ayant un jeu minimal.

.3 Arbre : en acier inoxydable, muni de paliers lisses en bronze et d'un anneau de butée incorporé. Arbre extra long et lubrifié à l'huile (bec d'alimentation requis).

.4 Étanchéité : garniture mécanique convenant à une température de service pouvant atteindre 107 °C (225 °F).

.5 Accouplement : rigide à auto-alignement monté en ligne, à rotule.

.6 Moteur : selon la norme NEMA MG 1 et selon les prescriptions de la section 21 00 10, abrité, muni de paliers lisses; régime de 1800 tr/min, rendement minimal de 75%, puissance selon les indications.

.7 Chaque pompe doit être éprouvée au banc d'essai en usine aux conditions d'opération indiquées et passer une épreuve hydrostatique à 150 % de la pression d'opération maximale en usine.

.8 Caractéristiques : selon les indications au Tableau des pompes montré au plan.

.9 Pression nominale : pompe capable d'opérer à une pression manométrique d'au moins 860 kPa (125 lb/po^2) à la température de 107 °C (225 °F).

.10 Produits acceptables : Armstrong; Grundfos; Bell & Gossett.

2.2 POMPES EN LIGNE, DE TYPE VERTICAL

.1 Volute : en fonte de classe 30 (ASTM n° A 159), à joint perpendiculaire à l'axe, munie de raccords filetés ou à brides côtés aspiration et refoulement, et d'orifices taraudés de branchement d'évent, d’évacuation et de manomètre. Volute convenant à une pression d'opération de 1 200 kPa (175 psi).

.2 L’impulseur doit être en bronze coulé (ASTM n° B 584), de type fermé, balancé dynamiquement, claveté à l’arbre en acier inoxydable et retenu par un boulon barré et rondelle en acier inoxydable.

.3 Arbre : en acier inoxydable, muni de paliers lisses en bronze et d'un anneau de butée incorporé.

.4 Étanchéité : garniture mécanique appropriée à une température de service pouvant atteindre 135 °C.

.5 Sans accouplement pour les pompes de moins de 5 HP. Pour les pompes de plus de 5 HP, un accouplement rigide à auto-alignement en aluminium permet le service du joint mécanique sans déplacer le moteur de la pompe.

.6 Les parties mouillées sont scellées à l’arbre par un joint mécanique autonettoyé intérieurement. Ce joint doit être formé d’un siège en céramique et d’une partie rotative en carbone. Il doit être aussi conçu pour une opération continue à 107 °C (225 °F) (joint mécanique standard), max. 1 206 kPa (175 psi).

.7 Moteur : selon les prescriptions de la section 15010, monobloc avec le bâti de la pompe et conçu pour montage vertical. Il doit être muni de roulements à billes lubrifiés à la graisse de type service dur, adapté pour les charges maximales pour lesquelles la pompe est conçue.

.8 Moteur choisi pour permettre l'opération sans surcharge à toutes les conditions d'opération.

.9 Chaque pompe doit être passée au banc d'essai en usine aux conditions d'opération indiquées.

.10 Débit et taille : selon les indications du Tableau des pompes montré aux plans.

.11 Produits acceptables : Grundfos, Armstrong; Bell and Gossett.

2.3 DIFFUSEUR D’ASPIRATION

.1 Fournir et installer, conformément aux plans, des appareils de redressement d’écoulement de type angulaire, en accord avec la spécification suivante :

.1 Les appareils doivent être conçus selon une combinaison de diffuseur/crépine d'orifice cylindrique, aube de redressement de l'écoulement, tamis de mise en service, d'aimant permanent et d'un pied de support ajustable.

.2 L'ensemble diffuseur/crépine-orifice cylindrique doit être conçu pour supporter un différentiel de pression égal à la tête maximale du système de pompage à débit nulle. Il a une aire libre égale à cinq fois l'aire de la section de croisement de l'ouverture de succion de la pompe.

.3 La longueur des aubes de redressement de l'écoulement ne doit pas être moins longue que deux fois le diamètre de la connexion à la succion de la pompe.

.4 Les appareils de redressement d'écoulement doivent être conçus en fonte de construction très robuste avec des connexions à Bride. L'appareil comporte un ensemble diffuseur/crépine-orifice cylindrique avec des perforations de 4,76 mm ($^{3}/_{16}$ po) en acier carbone afin de protéger le système de pompe.

.2 La pleine longueur des vannes de redressement d'écoulement d'acier carbone doit fournir un écoulement sans turbulence du côté de la succion du système de pompe.

.3 L'aimant permanent doit être situé dans le courant du fluide pour protéger les joints mécaniques des pompes et il doit être amovible afin de permettre son nettoyage.

.4 Le tamis de mise en service doit être conçu de grillage en bronze 16 mesh, qui sera retiré après la mise en service du système. Une patte de support ajustable doit éliminer les tensions à l'appareil et à la connexion de la pompe. Toutes les composantes intérieures doivent être remplaçables.

.5 Débit et taille : selon les indications du Tableau des pompes montré aux plans.

.6 Produits acceptables : Grundfos, Armstrong; Bell and Gossett.

2.4 SOUPAPES TRIPLE FONCTION

.1 Fournir et installer, des soupapes triple fonction angulaires conformément aux plans et en accord avec la spécification suivante :

.1 Les soupapes doivent être conçues pour cumuler les trois fonctions suivantes :

.1 Robinet d'isolement;

.2 Clapet de retenue silencieux;

.3 Soupape d'équilibrage.

.2 Les soupapes doivent être conçues en fonte, de construction robuste avec des connexions à brides, classe 150 ANSI, pour une pression d'opération de 1 200 kPa (175 psi) et d'une température d'opération jusqu'à 121 °C (250 °F).

.3 Les soupapes doivent comporter un siège en bronze, un disque en bronze remplaçable avec garniture en EPDM, une tige d'acier inoxydable et un ressort de prévention contre les vibrations en acier inoxydable. L'étoupe des soupapes peut être remplacée en place sous la pleine pression du système.

.4 Chaque soupape doit être équipée de sorties de relevé en bronze avec clapet de retenue incorporé pour faciliter la lecture de différentiel de pression entre les orifices pour un balancement précis du système.

.2 Débit et taille : selon les indications du Tableau des pompes montré aux plans.

.3 Produits acceptables : Grundfos, Armstrong; Bell and Gossett.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Pompe de circulation en ligne : monter la pompe de façon que le fluide circule dans le sens indiqué par la flèche gravée sur le corps, installer des éléments de support près des brides ou des unions des branchements d'aspiration et de refoulement, s'assurer que les graisseurs de paliers sont accessibles et vérifier le sens de rotation.

.2 Installer les éléments d'appui ou de suspension nécessaires pour que le corps de la pompe n'ait pas à supporter la tuyauterie ou l'équipement. Se reporter aux détails et instructions de montage du fabricant.

.3 Installer une tuyauterie entre l'orifice taraudé de d'évacuation et l'avaloir de plancher le plus près.

.4 Installer le robinet purgeur de la volute en un endroit accessible.

.5 Poser des robinets de prise de pression.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Conduits d'air métalliques à basse pression, matériaux, joints, accessoires et méthodes d'installation connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

.3 Section 23 05 94 - Essai sous pression des réseaux aérauliques.

.4 Section 23 44 00 - Filtres à air de CVCA.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).

.1 ASHRAE Handbook, Fundamentals and Systems Volumes.

.2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).

.1 ASTM A480/A480M, Specification for General Requirements for Flat-Rolled Stainless and Heat-Resisting Steel Plate, Sheet and Strip.

.2 ASTM A525, Specification for General Requirements for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanised) by the Hot-Dip Process (Metric).

.3 ASTM A621/A621, Specification for Steel Sheet and Strip, Carbon, Hot Rolled, Drawing Quality.

.4 ASTM A635/A635M, Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Heavy-Thickness Coils, Carbon, Hot Rolled.

.5 ASTM A653/A653M, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.

.3 Ministère de la Justice du Canada (Jus).

.1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE).

.4 National Air Duct Cleaners Association (NADCA).

.1 Assessment, Cleaning and Restoration of HVAC Systems (ACR 2005).

.5 National Fire Protection Association (NFPA).

.1 NFPA 90A, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.

.2 NFPA 90B, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.

.3 NFPA 96, Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.

.6 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

.1 Fiches signalétiques (FS).

.7 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).

.1 SMACNA, HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible.

.2 SMACNA, HVAC Air Duct Leakage Test Manual.

.3 IAQ Guideline for Occupied Buildings Under Construction.

.8 Transport Canada (TC).

.1 Loi sur le transport des marchandises dangereuses (LTMD), 1992, ch. 34.

.9 Underwriters Laboratories of Canada (ULC).

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Dessins d'atelier et fiches techniques :

.1 Les dessins d'atelier et les fiches techniques doivent inclure ce qui suit :

.1 Les produits de scellement;

.2 Le ruban de scellement;

.3 Les joints préfabriqués de marque déposée;

.4 Les raccords;

.5 L'ensemble des conduits à l'échelle 1:25.

.3 Soumettre le rapport d'essais d'étanchéité pour approbation avant la pose du calorifuge.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance;

.2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;

.3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

1.6 FIABILITÉ DES DONNÉES TECHNIQUES

.1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

1.7 PROPRETÉ DES CONDUITS D'AIR

.1 L'Entrepreneur doit prendre les dispositions nécessaires afin d'assurer la propreté des conduits d'air pendant les travaux.

.2 Les conduits d'air doivent être propres afin que débute la mise en marche des systèmes de ventilation. La quantité de poussière à la surface des conduits d'air doit être inférieure à 0,75 mg/100 cm^2, selon le NADCA Vacuum Test.

.3 Si la propreté des conduits d'air ne respecte pas les critères de 0,75 mg/100 cm^2, l'Entrepreneur doit faire nettoyer tous les conduits selon le Guide :

.1 Assessment, Cleaning and Restoration of HVAC Systems (ACR 2005), et démontrer à nouveau la conformité de la propreté des conduits d'air.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 CONDUITS D'AIR MÉTALLIQUE

2.2 CLASSES D'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

.1 La classe d'étanchéité à l'air des conduits doit être déterminée selon les données du tableau ci-après :

Pression maximale	Classe d'étanchéité
500 Pa	B (SMACNA)

.2 Classes d'étanchéité :

.1 Classe B : joints longitudinaux, joints transversaux et raccordements scellés au moyen d'un produit d'étanchéité, d'un ruban d'étanchéité ou d'une combinaison de ces éléments.

.2 Selon les exigences formulées dans le HVAC Air Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.

2.3 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ

.1 Joints transversaux :

.1 Conduits circulaires et conduits rectangulaires avec joints à coulisseau ou à esse.

.1 Ruban laminé autocollant kraft/canevas/aluminium homologué ULC.

.1 Produits acceptables : MACtac FSK; Venture Tape FSK.

.2 Joints en té et joints à brides.

.1 Ruban d'étanchéité.

.1 Produits acceptables : Ductmate 440 Gasket tape.

.2 Joint longitudinaux :

.1 Conduits circulaires.

.1 Ruban laminé autocollant kraft/canevas/aluminium homologué ULC.

.1 Produits acceptables : MACtac FSK.

.2 Conduits rectangulaires.

.1 Scellant en tube.

.1 Produits acceptables : Mulco-Butyle; Ductmate n° 5511M.

.3 Divers :

.1 Pour température de service supérieure à -7 °C (19,4 °F).

.1 Produit d'étanchéité : produit d'étanchéité pour conduits d'air, à base d'eau, homologué ULC, ayant un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, pouvant être utilisé dans une gamme de températures d'opération allant de -7 °C (19,4 °F) à 93 °C (199,4 °F).

.1 Produits acceptables : Duro Dyne DWN.

.2 Pour température de service inférieure ou égale à -7 °C (19,4 °F).

.1 Produit de scellement : produit de scellement pour conduits d'air, à base de polymère, ignifuge, résistant à l'huile et pouvant supporter des températures allant de -30 °C (22 °F) à 93 °C (199,4 °F).

.1 Produits acceptables : Duro Dyne S-2; Foster 30-02; 3M, EC-800.

2.4 RUBAN D'ÉTANCHÉITÉ

.1 Ruban d'étanchéité : ruban en fibre de verre à armure lâche, traitée au polyvinyle, de 50 mm de largeur.

.1 Produits acceptables : Duro Dyne FT-2.

2.5 RACCORDS

.1 Fabrication : selon la SMACNA.

.2 Coudes arrondis :

.1 Conduits rectangulaires : coudes à rayon de courbure égal à une fois la largeur du conduit.

.2 Conduits ronds : coudes à rayon de courbure égal à 1,5 fois le diamètre du conduit « Standard des manufacturiers ».

.3 Coudes à 90° : conduits rectangulaires :

.1 Conduits dont la plus grande dimension est égale ou inférieure à 400 mm : coudes munis de déflecteurs simple épaisseur.

.2 Conduits dont la plus grande dimension est supérieure à 400 mm : coudes munis de déflecteurs double épaisseur.

.4 Raccords de dérivation :

.1 Conduits principal et d'embranchement, rectangulaires :

.1 Embranchement à entrée à 90° : avec registre d'équilibrage dans l'embranchement le plus près possible du conduit principal.

.2 Embranchement à entrée à 45° : à rayon de courbure égal à une fois la largeur du conduit et avec registre d'équilibrage dans l'embranchement le plus près possible du conduit principal.

.2 Conduits, principal et d'embranchement, ronds : entrée sur conduit principal avec raccord conique.

.5 Éléments de transition :

.1 Élément divergents : angle de transition d'au plus 20°.

.2 Éléments convergents : angle de transition d'au plus 30°.

.6 Dévoiements : coudes à 90 ° ou coudes arrondis, selon les indications.

.7 Déflecteurs pour obstacles : permettant de conserver la même section utile. Les angles de transition maximaux doivent être les mêmes que dans le cas des transformations ordinaires.

2.6 TRAVERSÉES DE SÉPARATIONS COUPE-FEU

.1 Des cornières de retenue doivent être posées autour des manchons de chaque côté des séparations coupe-feu.

.2 Le matériau coupe-feu et sa pose ne doivent pas déformer le conduit.

2.7 CONDUITS D'AIR EN ACIER GALVANISÉ

.1 Conduits en acier galvanisé, avec zingage Z90, pliable, permettant de former des agrafures, selon la norme ASTM A653/A653M.

.2 Critère de conception : pour une pression de 500 Pa.

.3 Épaisseur, fabrication et renforcement : selon l'ASHRAE et la SMACNA.

.4 Joints :

  .1 Joints conformes à l'ASHRAE et à la SMACNA pour les usages suivants :

    .1 Conduits dont la plus grande dimension est égale ou inférieure à 1 200 mm ou à 900 mm de diamètre.

  .2 Joints à brides préfabriqués, de marque déposée, pour conduits d'air, pour les usages suivants :

    .1 Conduits dont la plus grande dimension est supérieure à 1 200 mm ou à 900 mm de diamètre.

    .2 Produits acceptables : Ductmate Canada.

.5 Fabrication des conduits ovales :

  .1 Conduits : fabriqués en usine, spiralés, avec raccords et pièces spéciales assortis, selon la SMACNA.

  .2 Joints transversaux des conduits de diamètre égal ou inférieur à 900 mm : du type emboîtant.

  .3 Joints transversaux des conduits de diamètre supérieur à 900 mm : du type à brides.

  .4 Produits acceptables : Spiro Metal Canada inc.; Ductmate Canada.

.6 Fabrication du conduit de transfert : Les conduits d'air permettant le transfert de l'air entre les classes et le corridor devront être faits d'acier galvanisé de calibre 18.

2.8 JOINTS DIÉLECTRIQUES

.1 Installer des joints diélectriques aux endroits où les conduits d'aluminium se raccordent à des conduits en acier galvanisé ou en acier inoxydable.

2.9 SUPPORTS ET SUSPENSIONS

.1 Sangles de suspension : en même matériau que celui utilisé pour le conduit, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure à celle de ce dernier. Grosseur maximale des conduits à faire supporter par des sangles : 500 mm.

.2 Configuration des suspensions : selon l'ASHRAE et la SMACNA.

.3 Cornières et tiges de suspension : cornières en acier galvanisé retenues par des tiges en acier galvanisé selon les recommandations de l'ASHRAE et de la SMACNA, et les indications du tableau suivant :

DIMENSIONS DES CONDUITS (mm)	DIMENSIONS DES CORNIÈRES (mm)	DIAMÈTRE DES TIGES (mm)
Jusqu'à 750	25 x 25 x 3	6
De 751 à 1 050	40 x 40 x 3	6
De 1 051 à 1 500	40 x 40 x 3	10
De 1 501 à 2 100	50 x 50 x 3	10
De 2 101 à 2 400	50 x 50 x 5	10
2 401 et plus	50 x 50 x 6	10

.4 Dispositifs de fixation des suspensions :

.1 Pour fixation dans des ouvrages en béton : ancrages à béton préfabriqués.

.1 Produits acceptables : Myatt fig. 485.

.2 Pour fixation sur des poutrelles en acier : étriers ou plaquettes d'appui en acier préfabriqués.

.1 Produits acceptables : Anvil fig. 61 ou 86 pour les étriers, et Anvil fig. 60 pour les plaquettes d'appui.

.3 Pour fixation sur des poutres en acier : étriers préfabriqués.

.1 Produits acceptables : Anvil fig. 60.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Exécuter les travaux conformément aux exigences de l'ASHRAE et de la SMACNA, des normes ANSI/NFPA 90A, ANSI/NFPA 90B.

.2 Éviter d'interrompre la membrane pare-vapeur du calorifuge en posant les sangles ou les tiges de suspension. Prolonger le calorifuge des sangles de suspension sur une distance de 100 mm au-delà du conduit calorifugé.

.3 Assujettir les conduits verticaux conformément aux exigences de l'ASHRAE et de la SMACNA, et selon les indications.

.4 Effectuer des joints fragilisés autour du conduit, de chaque côté des séparations coupe-feu.

.5 Installer les joints à brides préfabriqués, de marque déposée, selon les instructions du fabricant.

.6 Fabriquer les conduits en sections afin de faciliter l'installation du revêtement intérieur insonorisant.

3.2 SUSPENSIONS

.1 Sangles de suspension : installer les sangles de suspension conformément aux exigences de la SMACNA.

.2 Cornières de suspension : munies d'écrous de blocage et de rondelles.

.3 Espacement des suspensions :

DIMENSIONS DES CONDUITS (mm)	ESPACEMENT (mm)
Jusqu'à 1 500	3 000
1 501 et plus	2 500

3.3 CONDUITS ÉTANCHES À L'EAU

.1 Les conduits suivants doivent être étanches à l'eau :

.1 Les prises et plénums d'air neuf et d'évacuation;

.2 Les conduits amont et aval des humidificateurs montés en conduit, sur une distance d'au moins 1 000 mm;

.3 Tous les conduits indiqués.

.2 Façonner le fond des conduits horizontaux sans y faire de joints longitudinaux. Braser ou souder les joints transversaux des tôles de fond et latérales. Étanchéiser tous les autres joints au moyen d'un produit de scellement pour conduits d'air.

.3 Donner aux conduits horizontaux une pente descendante, vers les hottes d'extraction auxquelles ils sont reliés ou vers leur point de drainage.

.4 Poser, au bas des conduits verticaux principaux, une cuvette d'égouttement de 150 mm de profondeur, en braser ou en souder tous les joints.

.5 Poser, aux endroits suivants, un raccord de drainage de diamètre nominal DN 1¼ raccordé à un siphon en « P » à garde d'eau profonde; la garde d'eau doit correspondre à au moins 1,5 fois la pression statique mesurée à cet endroit sans toutefois être inférieure à 300 mm.

.1 Au bas des plénums d'air neuf et d'évacuation d'air;

.2 Au bas des cuvettes d'égouttement des conduits verticaux;

.3 Au point bas des conduits horizontaux étanches à l'eau;

.4 Aux endroits indiqués.

3.4 SCELLEMENT

.1 Appliquer les produits de scellement sur la face extérieure des joints, selon les recommandations du fabricant.

.2 Noyer le ruban dans le produit de scellement, puis recouvrir le tout d'au moins une couche du même produit, selon les recommandations du fabricant.

.3 Sceller toutes les ouvertures dans les conduits d'air, telles que les ouvertures pour l'instrumentation, la tringlerie des registres, les serpentins, etc. au moyen d'un produit de scellement ou d'une garniture en néoprène ou en silicone, tout en permettant le mouvement normal des équipements installés dans les conduits.

3.5 ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR

.1 Réaliser les essais d'étanchéité selon les indications de la section 23 05 94.

.2 Suivre les méthodes décrites dans le HVAC Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.

.3 Faire les essais en procédant par tronçon et fournir un rapport avec les résultats pour approbation.

.4 Faire les essais préliminaires d'étanchéité (visant à déceler les fuites d'air) selon les instructions, pour vérifier la qualité d'exécution des travaux.

.5 Ne pas poser d'autres conduits tant que les résultats de ces essais préliminaires ne sont pas satisfaisants.

.6 Les tronçons mis à l'essai doivent mesurer au moins 30 m de longueur et comporter au moins trois branchements et deux coudes de 90°.

.7 Ne pas calorifuger ni dissimuler des conduits avant d'avoir terminé les essais d'étanchéité exigés et avant que le rapport des essais d'étanchéité ne soit approuvé.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Matériaux, matériel, composants et produits chimiques nécessaires à la mise en place d'un système complet de traitement de l'eau des installations de CVCA.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME).
  - .1 ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VII.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CSA B51, Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression.
- .3 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
  - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Certificats :

- .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'exploitation et fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'exploitation et les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Feuilles de journal d'exploitation recommandées par le fabricant.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 FABRICANTS

.1 Le matériel de traitement de l'eau et les réactifs doivent être fournis par un seul et même fabricant, qui doit également assurer l'entretien des appareils.

.2 Produits acceptables : Magnor; CHEM-AQUA; Klenzoid.

2.2 DOSEUR À DÉPLACEMENT

.1 En fonte malléable ou en bronze, conforme à la spécification S-15 de l'ASME; pression nominale de 1 400 kPa (200 lb/po^2) et température nominale de 110 °C (230 °F).

2.3 DOSEUR MONTÉ EN DÉRIVATION

.1 Construction soudée en acier inoxydable, pression nominale de 1 400 kPa (200 lb/po^2), température nominale de 90 °C (194 °F) et robinets à tournant sphérique.

.2 Produits acceptables : Magnor, 15,007.1; CHEM-AQUA; Klenzoid.

2.4 CANALISATIONS D'ALIMENTATION EN RÉACTIFS

.1 En acier inoxydable, conformément à la section 22 11 18.

2.5 CONDUCTIVIMÈTRES

.1 Appareils entièrement à semi-conducteurs, conçus pour montage au mur ou montage d'affleurement sur panneau, indication linéaire sur toute la plage de mesure, de 0 à 5 000 microhms.

.2 Appareils insensibles au décalage de phase et pouvant fonctionner à une tension d'alimentation comprise entre 95 et 130 V, sans perturbation de la précision ou des témoins d'alimentation et de purge.

2.6 SONDES DE CONDUCTIVITÉ

.1 Deux électrodes au carbone dans un support en PVC, connexion rapide et blocage automatique.

2.7 ARMOIRE DE COMMANDE POUR LE TRAITEMENT CHIMIQUE

.1 L'armoire de commande pour le contrôle du traitement chimique doit relier les différentes composantes de traitement du réseau de vapeur et effectuer, notamment, les activités suivantes :

    .1 Contrôle arrêt/départ des quatre pompes d'injection chimique en fonction des chaudières en opération et de la production totale de vapeur;

    .2 Analyse et compilation des débits de vapeur par retour de signal pulsé provenant de la centralisation;

    .3 Réception de la preuve de marche des chaudières par signal provenant de la centralisation;

    .4 Gestion des robinets de purge de chaque chaudière, par cyclage, en passant par la boîte de relais.

.2 L'armoire de commande doit être reliée à l'ordinateur de centralisation, par interface, afin que ce dernier en fasse la gestion.

.3 Une programmation de type « Software » doit être fournie avec l'armoire de commande pour le contrôle du traitement chimique.

.4 L'armoire doit être prévue pour une alimentation électrique simple de 120 V/1 phase/60 Hz.

.5 Principe de fonctionnement :

    .1 L'objectif est de prévenir l'accumulation excessive de solides dissous dans les chaudières, la corrosion et la déposition.

    .2 La conductivité de l'eau est mesurée à la sortie des chaudières par le dispositif automatique de vidange de surface, ce qui détermine la concentration de solides dissous. L'information est envoyée à l'armoire de commande du système de traitement chimique.

.3 Lorsque le niveau dans une chaudière excède le point de consigne, le robinet de commande de la vidange de surface s'ouvre et demeure ouvert jusqu'à ce que la lecture baisse sous le point de consigne. L'opération du robinet de commande est en mode cyclique.

.4 L'armoire de commande gère l'information reçue et contrôle tous les systèmes, en parallèle avec le système de gestion centralisé, selon le processus suivant :

.1 L'armoire de commande reçoit un signal de preuve de marche de chacune des chaudières et n'effectue des opérations qu'en fonction de celles qui sont opérationnelles;

.2 Le compteur de vapeur de chaque chaudière est relié à un totaliseur qui transmet la consommation à l'armoire de commande via le système de gestion centralisé;

.3 Les pompes d'injection sont activées pour un temps défini par la programmation;

.4 Les produits chimiques sont alimentés directement dans la ligne de circulation du dégazeur;

.5 Sur preuve de marche de chaque chaudière, l'armoire de commande échantillonne la purge de surface selon une fréquence programmée par le fournisseur du système.

.6 Produits acceptables :

.1 Armoire de commande : Drew, Lakewood n° 2255SR2N, n° 67162.

.2 Transformateur intégré : 120 à 24 V, 9909-74-0.

2.8 INSTALLATION À EAU CHAUDE GLYCOLÉ, EN CIRCUIT FERMÉ JUSQU'À 2 000 kPa (290 lb/po^2)

.1 Pour chaque réseau de chauffage à eau chaude glycolé en circuit fermé, fournir :

.1 Un système de filtration en dérivation devant filtrer 5 % du débit du réseau et comprenant :

.1 Un boîtier de filtres en acier inoxydable 304 avec tête de laiton plaqué de nickel. Pression maximale d'opération de 860 kPa (125 lb/po^2). Température maximale de 120 °C (250 °F).

.2 Un filtre à cartouche ou un filtre à poche de 30 microns.

.3 Deux manomètres.

.4 Deux robinets d'isolement et une soupape de balancement.

.5 Fournir cinq filtres supplémentaires pour chaque installation.

.6 Produits acceptables : Magnor FCFH.

.2 Une contrepasse servant à l'injection des inhibiteurs de corrosion.

.1 Produits acceptables : Magnor, modèle 201-H.

.3 Une station de coupon de corrosion.

2.9 STATION DE COUPON DE CORROSION

.1 Prévoir une station de coupons de corrosion préassemblée en usine selon les prescriptions de l'ASTM, contenant :

.1 Un indicateur de débit, 25 mm, 0,25-1,76 L/s, 1 500 kPa à 27 °C (1 po, 4-28 gal US/min, 220 lb/po^2 à 80 °F);

.2 Trois coupons en acier avec support en PVC, cédule 80;

.3 Un coupon en cuivre avec support en PVC, cédule 80;

.4 Toute la tuyauterie de support incluant les raccords, les tés, les coudes et autres.

.5 Produits acceptables : Magnor; Drew; Klenzoïd.

2.10 FILTRE DE DÉRIVATION POUR GLYCOL

.1 Un filtre de nettoyage doit être installé sur le réseau de chauffage au propylène-glycol 25 %, en dérivation des pompes d'alimentation.

.2 Ce filtre doit être de type à cartouche remplaçable et avoir une capacité filtrante de 10 microns.

.3 Produits acceptables : Drew, modèle 9238-01-6; Magnor; Klenzoïd.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

.1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 INSTALLATION

.1 Sauf indication contraire, installer des systèmes de traitement de l'eau des installations de CVCA conformément à la section VII du « ASME Boiler Code » et aux normes et exigences des autorités compétentes.

.2 Réaliser l'installation de manière qu'il y ait suffisamment de dégagement pour permettre l'entretien et la réparation du matériel.

.3 Raccorder les canalisations de purge et de vidange au renvoi le plus rapproché.

3.3 CANALISATIONS DE RÉACTIFS

.1 Poser des croix aux changements de direction. Obturer les raccords non utilisés au moyen de bouchons mâles.

3.4 SERVICES

.1 Fournir un service de contrôle et de consultation techniques, pour une durée d'un an après la mise en service de l'installation du traitement. Ce service doit comprendre ce qui suit :

  .1 Analyse initiale de l'eau à traiter et recommandations sur le traitement à effectuer;

  .2 Aide à la mise en route du système;

  .3 Formation du personnel d'exploitation;

  .4 Effectuer des visites tous les 2 jours, durant les heures d'exploitation et, au besoin, jusqu'à ce que le système fonctionne normalement. Prodiguer des conseils concernant la performance de celui-ci;

  .5 Fournir du papier graphique pour les enregistreurs et des feuilles de journal d'exploitation, en quantité suffisante pour une période d'un an;

  .6 Fournir l'aide nécessaire en matière d'analyses en laboratoire et d'autres services techniques;

  .7 Fournir des instructions écrites, claires et précises, à l'intention du personnel d'exploitation.

3.5 ADOUCISSEURS

.1 Installer les adoucisseurs conformément aux instructions du fabricant.

.2 Installer un compteur d'eau sur la tuyauterie d'amenée de l'eau.

3.6 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

.1 Mise en route :

.1 Mettre en route le système de traitement de l'eau conformément aux instructions du fabricant.

.2 Mise en service :

.1 Moment de la mise en service :

.1 Après rectification des lacunes constatées lors de la mise en route.

.2 Après la mise en route et avant l'essai, le réglage et l'équilibrage des installations raccordées au système de traitement de l'eau.

.2 Inspections préalables à la mise en service : les inspections doivent permettre de vérifier ce qui suit :

.1 La présence du matériel d'analyse, des réactifs, des produits chimiques, des fiches de procédures relatives aux analyses à effectuer et des manuels d'exploitation;

.2 La pertinence du journal d'exploitation;

.3 La date (laquelle doit être suffisamment récente) et la justesse de l'analyse initiale de l'eau brute;

.4 La conformité de la qualité de l'eau traitée avec les exigences.

.3 Procédure de mise en service - Ensemble du système de traitement :

.1 Établir, régler, au besoin, et consigner les paramètres des commandes automatiques et les débits de dosage des réactifs.

.2 Surveiller en continu la performance des installations raccordées au système de traitement, pendant la période de mise en service et jusqu'à la réception des ouvrages.

.3 Déterminer les intervalles entre les analyses et entre les régénérations.

.4 Consigner, sur des formulaires approuvés, les procédures de mise en service et d'essai, la date et l'heure des opérations, les quantités de réactifs ajoutés, les détails relatifs aux analyses d'eau brute et aux analyses d'eau traitée, les résultats des analyses, les lectures des instruments, les réglages effectués et les résultats obtenus.

.5 Établir, surveiller et régler les commandes automatiques et les débits de dosage des réactifs aussi souvent que nécessaire.

.6 Au terme de la période de mise en service, effectuer des visites aux intervalles prescrits, afin de vérifier que le système fonctionne toujours selon les performances établies pendant la mise en service (intensifier, au besoin, les visites jusqu'à ce que le système fonctionne au niveau de performance exigé).

.7 Informer l'Ingénieur, par écrit, des problèmes ou particularités touchant le système de traitement de l'eau nouvellement installé.

.4 Procédure de mise en service - Adoucisseurs :

.1 Établir la conformité du système avec les prescriptions par des analyses chimiques de l'eau brute et de l'eau traitée.

.2 Déterminer et démontrer la capacité réelle d'adoucissement du système entre les régénérations.

.3 Établir la procédure de régénération et déterminer l'intervalle entre deux régénérations.

.4 Enseigner au personnel d'exploitation et d'entretien (E&E) la procédure de régénération.

.5 Procédure de mise en service - Systèmes hydroniques en circuit fermé :

.1 Analyser l'eau du système.

.2 Établir le débit de dosage des réactifs selon un taux de perte supposé approuvé par l'Ingénieur.

.3 Consigner les types et les quantités de réactifs utilisés.

.6 Formation :

.1 Mettre en service le système et effectuer les analyses en présence et avec l'aide du personnel d'E&E.

.2 Enseigner au personnel d'E&E la procédure de régénération de l'adoucisseur.

.7 Certificats :

.1 Au terme de la période de mise en service, fournir des certificats attestant que le système a été correctement installé et que son fonctionnement est satisfaisant.

.8 Rapports de mise en service :

.1 Les rapports de mise en service doivent comporter un schéma du système, les résultats des essais, les certificats des essais, les résultats des analyses d'eau brute et d'eau traitée, les critères de calcul et toute autre donnée requise par l'Ingénieur.

.9 Activités de mise en service pendant la période de garantie :

.1 Vérifier périodiquement le système de traitement de l'eau et soumettre des comptes rendus écrits de ces contrôles à l'Ingénieur.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Matériaux/matériel isolants et absorbants, et critères de performance relatifs à l'insonorisation des systèmes et des installations mécaniques.

.2 Silencieux.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American National Standard Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME).

.1 ANSI/ASME B40.1, Gauges-Pressure Indicating Dial Type - Elastic Element.

.2 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).

.3 American Society for Testing and Materials International (ASTM).

.1 ASTM A653/A653M, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.

.2 ASTM C423, Standard Test Method for Sound Absorption and Sound Absorption Coefficients by the Reverberation Room Method.

.3 ASTM E90, Standard Test Method for Laboratory Measurement of Airborne Sound Transmission Loss of Building Partitions and Elements.

.4 ASTM E477, Test Method for Measuring Acoustical and Airflow Performance of Duct Liner Materials and Prefabricated Silencers.

.5 ASTM A526/A526M, Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) by the Hot-Dip Process, Commercial Quality.

.4 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Dessins d'atelier et fiches techniques :

.1 Fournir des dessins d'atelier distincts pour chacun des éléments composants du matériel d'insonorisation accompagnés des fiches techniques nécessaires.

.2 Fournir les données techniques de performance des silencieux et des plénums d'insonorisation, certifiées par un ingénieur professionnel ou un laboratoire d'essai reconnu, et fondées sur des calculs et des essais conformes aux normes de référence, et portant sur ce qui suit :

.1 Silencieux : pouvoir d'atténuation en décibels (perte d'insertion), perte de pression et niveau du bruit généré;

.2 Plénums d'insonorisation : perte de transmission et absorption

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 MATÉRIAUX ISOLANTS ET ABSORBANTS

.1 À moins d'indication contraire, la performance acoustique des matériaux destinés à l'insonorisation des installations doit être mesurée conformément aux normes E477, E90 et C423 de l'ASTM.

.2 Matériau insonorisant en fibre de verre, lisse, uniforme et inodore, et résistant aux bactéries et à la moisissure, exempt d'agents corrosifs ou favorisant la corrosion, comprimé à la masse volumique correspondant aux exigences de performance et conforme aux exigences du Code de construction du Québec et des autorités compétentes régissant les revêtements intérieurs pour conduits d'air.

2.2 SILENCIEUX

.1 Silencieux fabriqué en usine, en acier galvanisé ou enduit d'un apprêt, convenant aux conduits d'air prescrits dans d'autres sections et conforme aux exigences de l'ASHRAE et de la SMACNA.

.2 Silencieux constitué d'une enveloppe à double paroi, la paroi extérieure étant en acier galvanisé de calibre 16, la paroi intérieure étant en acier galvanisé à perforations rondes et franches, et l'espace entre les deux parois servant à contenir le matériau insonorisant. Dans le cas de silencieux dont la section transversale est supérieure à 450 mm (18 po), l'intérieur doit être muni, sur toute la longueur du silencieux, de demi-cloisons ou d'un

noyau central. Un film Tedlar, placé entre la paroi perforée et le matériau insonorisant, doit protéger ce dernier contre l'érosion (désagrégation ou usure par frottement).

.3 Performance : selon les indications au tableau des silencieux.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer le matériel insonorisant conformément aux recommandations du fabricant.

.2 Bruit transmis indirectement par les parois latérales. Aux endroits indiqués, installer des manchons de traversée pour silencieux dans les parois murales. L'espace annulaire entre le manchon et le silencieux doit être uniforme et suffisant pour empêcher tout contact entre ces éléments. Il doit être fermé aux deux extrémités du manchon au moyen d'un matériau de calfeutrage souple et non durcissant.

.3 Aux fins de mesure de la perte d'insertion et de la perte de charge, prévoir des raccords servant à recevoir les instruments d'essai aux points d'entrée et de sortie d'un silencieux.

.4 Installer les suspensions selon les instructions du fabricant.

3.2 VÉRIFICATION DE L'INSTALLATION PAR LE FOURNISSEUR

.1 Le fournisseur du matériel doit se rendre sur le lieu des travaux pour vérifier si l'installation est conforme aux recommandations du fabricant, puis il doit présenter un rapport à cet égard.

.2 S'il y a lieu, effectuer les corrections et les réglages nécessaires, selon les indications contenues dans le rapport écrit présenté par le fournisseur.

.3 Informer l'Ingénieur, 24 h à l'avance, de la visite du fournisseur sur le lieu des travaux.

.4 L'Entrepreneur doit s'assurer, après les essais aérauliques, qu'il n'y a aucun haut niveau sonore dans les locaux et doit corriger immédiatement les déficiences.

3.3 ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ

.1 Soumettre les plénums d'insonorisation à des essais d'étanchéité.

.2 Exécuter les essais d'étanchéité conformément aux exigences formulées pour les essais sur les conduits d'air dans le « HVAC Duct Leakage Test Manual », de la SMACNA.

.3 Le taux de fuite maximal admissible est de 2,5 % du débit total, lorsque soumis à une pression d'essai de 2 500 Pa (10 po d'eau).

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SOMMAIRE

.1 Matériaux, matériel et méthodes d'installation associés aux accessoires pour conduits d'air, notamment les raccords souples, les portes d'accès, les déflecteurs et les raccords de diffusion.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

- .1 Canadian Standard Association (CSA).
  - .1 CSA B228.1, Pipes, Ducts and Fittings for Residential Type Air-Conditioning.
- .2 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).
  - .1 SMACNA - HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible.
- .3 Underwriters Laboratories of Canada (ULC).

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques :

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits suivants :
  - .1 Les raccords souples;
  - .2 Les portes d'accès;
  - .3 Les déflecteurs;
  - .4 Les orifices et les raccords servant à recevoir les instruments d'essai.

.3 Fiabilité des données techniques :

.1 Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et normes en vigueur.

.4 Instructions :

.1 Soumettre les instructions d'installation du fabricant.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Les accessoires doivent être fabriqués conformément aux normes suivantes :

.1 Norme CSA B228.1;

.2 HVAC, Duct Construction Standard de la SMACNA.

2.2 RACCORDS SOUPLES

.1 Éléments métalliques : éléments en tôle galvanisée de 1,3 mm (0,05 po) d'épaisseur, auxquels le raccord souple est lié au moyen de joints à agrafures doubles.

.2 Matériau :

.1 Fibre de verre enduite de néoprène, ignifuge, auto-extinguible, pouvant supporter des températures se situant entre –40 °C (-40 °F) et 90 °C (194 °F), d'une masse volumique de 1,3 kg/m^3 (0,08 lb/pi^3).

.2 Toile en fibre d'amiante traitée aux résines acryliques, incombustibles, répondant aux normes en matière de protection de l'environnement, pouvant supporter une température nominale de 480 °C (896 °F), conforme à la catégorie AAAA de l'ASTM, d'une masse volumique de 0,920 kg/m^2 (0,06 lb/pi^3), homologuée par les ULC (S109).

2.3 PORTES D'ACCÈS DE CONDUITS D'AIR

.1 Conduits non calorifugés : portes à double paroi (« construction sandwich »), en même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit pas être inférieure à 0,6 mm (0,02 po), avec bâti en cornières métalliques.

.2 Conduits calorifugés : portes à double paroi (« construction sandwich »), en même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit pas être inférieure à 0,6 mm (0,02 po), avec bâti en cornières métalliques et calorifuge rigide en fibre de verre de 25 mm (1 po) d'épaisseur.

.3 Garnitures d'étanchéité : en néoprène de 20 mm x 10 mm (0,79 po x 0,39 po).

.4 Pièces de quincaillerie :

.1 Pour portes mesurant jusqu'à 1 000 mm (39 po) : une charnière continue du type piano et au moins deux loquets Duro-Dyne SL-1.

.2 Pour portes mesurant plus de 1 000 mm (39 po) : une charnière continue du type piano et trois manettes manœuvrables respectivement de l'intérieur et de l'extérieur.

.3 Cale-portes : dispositifs de maintien en position ouverte.

.5 Pour conduits haute vitesse : la porte d'accès doit s'ouvrir vers l'intérieur du conduit.

2.4 DÉFLECTEURS

.1 Déflecteurs simple ou double épaisseur, de forme aérodynamique, fabriqués en usine ou en atelier, conformes aux recommandations de la SMACNA et aux indications.

2.5 RACCORDS POUR INSTRUMENTS D'ESSAI

.1 Éléments en acier de 1,6 mm (0,06 po), zingués après fabrication.

.2 Raccords constitués d'une manette à came avec chaînette et d'un tampon de dilatation en néoprène.

.3 Diamètre intérieur d'au moins 28 mm (1,1 po); longueur appropriée à l'épaisseur du calorifuge.

.4 Garnitures de montage : en néoprène.

.5 Produits acceptables : Produits IP1 ou IP2 de Duro Dyne.

2.6 RACCORDS DE DIFFUSION À EMBOÎTEMENT ONDULÉ

.1 Raccords coniques en tôle galvanisée, à volet verrouillable.

.2 L’épaisseur de la tôle doit être conforme à celle des conduits ronds.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

.1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 INSTALLATION

.1 Raccords souples :

.1 À installer aux endroits suivants :

.1 Aux admissions et aux refoulements des ventilateurs;

.2 Aux endroits indiqués.

.2 Longueur des raccords souples : 150 mm (6 po).

.3 Distance minimale entre les éléments métalliques lorsque le système est en opération : 75 mm (3 po).

.4 Effectuer l'installation conformément aux recommandations de la SMACNA.

.5 Lorsque le ventilateur fonctionne :

.1 Les éléments métalliques à chaque extrémité de la manchette souple doivent être bien alignés;

.2 La manchette doit avoir un peu de mou.

.2 Portes d'accès de conduit d'air :

.1 Dimensions :

.1 450 mm x 1 000 mm (18 po x 39 po) dans le cas d'une porte d'accès.

.2 300 mm x 300 mm (12 po x 12 po) dans le cas d'un trou de main.

.3 300 mm x 450 mm (12 po x 18 po) dans le cas d'un hublot.

.4 Selon les indications.

.2 Emplacement des portes d'accès :

.1 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux registres de régulation du débit d'air.

.2 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux dispositifs nécessitant un entretien périodique.

.3 Aux endroits requis, selon les exigences des codes applicables.

.4 Aux endroits requis pour permettre l'accès de chaque côté des serpentins.

.5 Aux endroits indiqués.

.3 Emplacement des trous de main :

.1 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux registres d'évacuation de la fumée et aux registres coupe-feu.

.2 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux registres de régulation du débit d'air.

.3 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux dispositifs nécessitant un entretien périodique.

.4 Aux endroits requis, selon les exigences des codes applicables.

.5 Aux endroits requis pour permettre l'accès de chaque côté des serpentins.

.6 Aux endroits indiqués.

.3 Raccords servant à recevoir les instruments d'essai :

.1 Généralités :

.1 Installer les raccords conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.

.2 Les disposer de manière qu'on puisse les manipuler facilement.

.3 Poser des traversées de calorifuge au besoin.

.4 Emplacement :

.1 Mesure du débit d'air :

.1 À l'admission et au refoulement des ventilateurs.

.2 Sur les conduits principaux et les embranchements principaux.

.3 Aux endroits indiqués.

.2 Mesure de la température :

.1 Sur les prises d'air extérieur.

.2 Sur les boîtes de mélange d'air, aux endroits approuvés par l'Ingénieur.

.3 En aval de tout point de rencontre entre deux veines d'air convergentes de températures différentes.

.4 Aux endroits indiqués.

.4 Déflecteurs :

.1 Installer conformément aux recommandations de la SMACNA et selon les indications.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Registres d'équilibrage destinés aux installations de ventilation mécanique et de conditionnement d'air.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

- .1 Sheet Metal and Air-Conditioning National Association (SMACNA).
  - .1 SMACNA, HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques :

- .1 Les fiches techniques doivent inclure ce qui suit :
  - .1 Les caractéristiques des produits;
  - .2 Les critères de performance.

.3 Certificats :

- .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.4 Instructions :

- .1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Les registres doivent être fabriqués conformément aux normes pertinentes de la SMACNA.

2.2 REGISTRES RÉPARTITEURS D'AIR

.1 Registres à lames faits du même matériau que le conduit d'air, mais en tôle d'épaisseur normalisée immédiatement supérieure à celle du conduit d'air, avec dispositif de renfort approprié.

.2 Lames faites d'une seule ou de deux épaisseurs de tôle.

.3 Registres munis d'une tige de commande avec dispositif de verrouillage et indicateur de position.

.4 Forme de la tige empêchant cette dernière d'entrer complètement dans le conduit.

.5 Pivot : charnière de type piano.

.6 Lames à bord d'attaque replié.

2.3 REGISTRES À UNE SEULE LAME

.1 Registres faits du même matériau que le conduit d'air, mais en tôle d'épaisseur normalisée immédiatement supérieure à celle du conduit d'air et rainuré en « V » pour assurer une meilleure rigidité.

.2 Les dimensions et la configuration des registres doivent être conformes aux recommandations de la SMACNA, sauf la hauteur maximale qui doit être de 250 mm (10 po).

.3 Registres munis d'un secteur de verrouillage à rallonge convenant à l'épaisseur du calorifuge du conduit d'air.

.4 Registres munis de paliers d'extrémité intérieurs et extérieurs.

.5 Cadre en profilé fait du même matériau que le conduit d'air dans lequel le registre est monté, et muni de butées d'angle.

2.4 REGISTRES À LAMES MULTIPLES

.1 Registres faits en usine d'un matériau compatible avec celui du conduit d'air.

.2 Lames opposées : configuration conforme aux recommandations de la SMACNA.

.3 Hauteur maximale des lames : 100 mm (4 po).

.4 Paliers : roulements à aiguilles dans coussinets en bronze.

.5 Tringlerie de commande : rallonge d'arbre avec secteur de verrouillage.

.6 Cadre en profilé fait du même matériau que le conduit d'air adjacent muni de butées d'angle.

2.5 REGISTRES ANTIREFOULEMENT

.1 Registres à fonctionnement automatique par gravité, à lame unique ou plusieurs lames, en aluminium (ou acier inoxydable), à contrepoids ou à ressort de rappel, selon les exigences.

.2 Cadre en profilé, en aluminium extrudé de 2,3 mm (0,09 po) d'épaisseur.

.3 Lames en aluminium extrudé de 1,2 mm (0,05 po) d'épaisseur avec garniture en vinyle assurant une bonne étanchéité.

.4 Paliers : roulements synthétiques.

.5 Brides de raccordement : les registres du type à insérer dans les conduits ne sont pas acceptables.

.6 Produits acceptables : Ruskin BD2/A2.

2.6 REGISTRES DE DÉTENTE

.1 Registres automatiques en acier ou en aluminium, à plusieurs lames, avec roulements à billes et contrepoids réglés pour une pression statique de 25 Pa (0,1 po d'eau) ou selon les indications.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

.1 Se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 INSTALLATION

.1 Installer les registres conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.

.2 Installer des registres d'équilibrage à tous les endroits requis pour l'équilibrage du débit d'air, et aux endroits indiqués.

.3 Installer des registres à lames multiples du type à lames opposées dans les branchements secondaires dont la hauteur excède 250 mm (10 po), et dans tous les branchements principaux.

.4 Installer des registres à une seule lame dans les branchements secondaires menant à une grille ou à un diffuseur, et dont la hauteur n'excède pas 250 mm (10 po).

.5 Placer, le plus près possible du conduit principal, les registres à monter dans les branchements.

.6 Installer les dispositifs de commande à des endroits où ils sont bien visibles et accessibles.

.7 Bien assujettir les registres, y compris le pivot et la tige de commande, de manière à prévenir toute vibration.

.8 Installer des registres répartiteurs d'air dans les conduits en forme de culotte uniquement.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Registres motorisés destinés aux installations de ventilation mécanique et de conditionnement d'air.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
  - .1 ASTM A653/A653M, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by Hot-Dip Process.
  - .2 ASTM A525M-90, Specification for General Requirements for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) by the Hot-Dip Process.
- .2 Sheet Metal and Air Contractors' National Association (SMACNA).

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques :

- .1 Les fiches techniques doivent inclure ce qui suit :
  - .1 Les caractéristiques des produits;
  - .2 Les critères de performance;
  - .3 Les contraintes;
  - .4 Les caractéristiques de performance.

.3 Certificats :

.1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.4 Instructions :

.1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 REGISTRES MOTORISÉS À LAMES MULTIPLES

.1 Registres du type à lames opposées, à l'exception des registres situés aux boîtes de mélange des unités de traitement d'air lesquels doivent être à lames parallèles ou selon les indications aux plans.

.2 Registres du type à raccordement à brides uniquement si une des dimensions est inférieure ou égale à 500 mm (20 po) ou si le mécanisme n'est pas accessible à des fins d'entretien (démontage et remplacement des tringleries).

.3 Registres du type sans isolation thermique pour les volets de retour d'air et avec isolation thermique pour les volets d'air neuf et d'évacuation.

.4 Matériaux :

.1 Registre sans isolation thermique :

.1 Les châssis et les lames sont fabriqués de profilés d'aluminium de 2,05 mm (0,08 po) d'épaisseur. Les lames sont de type « Air-Foil » et ont une largeur de 125 mm (5 po) à 155 mm (6 po). Les châssis sont en profilés d'aluminium avec meneaux de renforcement et rainures pour insérer la garniture de vinyle. Les dimensions des châssis types sont de 25 mm x 100 mm x 25 mm (1 po x 4 po x 1 po) sur les quatre côtés. Les tiges pivotantes sont aussi fabriquées de profilés d'aluminium de forme hexagonale de 12 mm (0,5 po), fixées dans la lame. Les coussinets à double scellement, de fabrication Celcon pour la partie intérieure, sont insérés dans le châssis afin qu'il n'y ait pas de rotation. Les tiges sont dessinées pour éviter toute friction, métal sur métal ou métal sur coussinet. Les volets sont dessinés pour un minimum de résistance au passage de l'air. Des garnitures de vinyle sont ajustées dans les rainures des châssis à cette fin.

.2 Registre avec isolation thermique (air frais et évacuation) :

.1 Les châssis et les lames sont fabriqués de profilés d'aluminium de 2,05 mm (0,08 po) d'épaisseur. Les lames sont de type « Air-Foil », ont une largeur de 125 mm (5 po) à 155 mm (6 po) et sont en extrusion d'aluminium avec cavités isolées de mousse de polyuréthanne de 22 mm (0,87 po) d'épaisseur avec barrière thermique. Les cadres d'extrusion d'aluminium sont de 100 mm (4 po) de profondeur avec trois côtés isolés à la mousse polystyrène avec un facteur RSI-0.88 (R-5.0). Les coussinets à double scellement Tamco, avec coussinets intérieurs de Celcon fixés à la tige hexagonale, pivotent sur un coussinet extérieur de polycarbonate inséré dans le châssis. Les pièces du mécanisme sont installées dans un châssis hors de la circulation de l'air.

.5 Dimensions :

.1 Lames ayant 125 mm (5 po) au moins à 155 mm (6 po) au plus de largeur et au plus 1 200 mm (47 po) de longueur.

.2 Dimensions modulaires maximales de 1 200 mm (47 po) de largeur sur 2 400 mm (94 po) de hauteur.

.3 Les registres à lames multiples doivent être munis de raidisseurs et de tiges d'accouplement transversal.

.4 Les registres doivent avoir des dimensions suffisantes de façon à ne pas restreindre la section utile du conduit. L'installation de registres du type inséré n'est pas acceptable si une des dimensions est inférieure ou égale à 500 mm (20 po) ou si le mécanisme n'est pas accessible à des fins d'entretien.

.6 Performance :

.1 Fuite maximale admissible : 50 L/s.m² (9,85 pcm/pi²) pour une pression statique de 1,0 kPa (4 po d'eau).

.2 Plage de température pour les registres avec isolation thermique : de –40 °C à 68 °C (-40 °F à 154 °F).

.3 Plage de température pour les registres sans isolation thermique : de –40 °C à 100 °C (-40 °F à 212 °F).

.4 Vitesse maximale de 5 m/s (16,4 pi/s) à la face.

.7 Produits acceptables :

.1 Registre sans isolation thermique :

.1 Tamco, modèle T.A. 1000.

.2 Trolec, modèle VAP-90-MB.

.3 Nailor, série 2000.

.4 Alumavent, modèles 3160 et 3165.

.2 Registre avec isolation thermique :

.1 Tamco, modèle T.A. 9000.

.2 Trolec, modèle VAP-I-90-MB.

.3 Nailor, série 2000-IBF.

.4 Alumavent, modèles 3960 et 3965.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

.1 Se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 INSTALLATION

.1 Installer des registres avec isolation thermique sur les prises d'air frais et les sorties d'évacuation.

.2 Installer les registres aux endroits indiqués.

.3 Installer les registres conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.

.4 Installer les registres de façon à ce que les lames soient horizontales.

.5 Installer les registres sur des conduits en pente ou verticaux de façon à ce que les lames soient horizontales.

.6 Sceller les joints des modules à registres multiples à l'aide d'un produit d'étanchéité à base de silicone, non transparent et reconnu par les UL, et respectant les normes de la NFPA-90A.

.7 Les modules des registres circulaires sont boulonnés individuellement sur une structure. Les attaches, les cales et les plaques de renforcement sont fournies par l'Entrepreneur en ventilation.

.8 Lors de la mise en marche du système, s'assurer que les registres fonctionnent bien.

.9 Installer une porte d'accès près de chaque registre.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Registres et clapets coupe-feu et registres de fumée.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'avis contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou tout autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American National Standards Institute/National Fire Protection Association (ANSI/NFPA).

.1 ANSI/NFPA 90A, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.

.2 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

.1 Fiches signalétiques (FS).

.3 Underwriters Laboratories Inc. (UL).

.1 UL-555, Standard for Safety Fire Dampers.

.4 Underwriters Laboratories of Canada (ULC).

.1 CAN4-S112, Méthode normalisée d'essai de comportement au feu des registres coupe-feu.

.2 CAN4-S112.2, Méthode normalisée des essais de comportement au feu des clapets coupe-feu situés dans les plafonds.

.3 ULC-S505, Fusible Links for Fire Protection Service.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

.2 Fiches techniques :

.1 Les fiches techniques doivent inclure ce qui suit :

.1 Registres coupe-feu;

.2 Registres de fumée;

.3 Clapets coupe-feu;

.4 Servomoteurs;

.5 Liens fusibles;

.6 Joints de rupture (détails de conception).

.3 Certificats :

.1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.4 Instructions :

.1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Matériaux/Matériel d'entretien/de remplacement :

.1 Fournir les matériaux/le matériel d'entretien/de remplacement requis conformément aux prescriptions.

.2 Fournir six liens fusibles de chaque type.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 REGISTRES COUPE-FEU

.1 Les registres coupe-feu doivent être homologués, porter l'étiquette ULC et répondre aux exigences du Commissaire des incendies du Canada (CIC), de la norme ANSI/NFPA 90A et des autorités compétentes; leur comportement au feu doit être évalué selon la norme CAN4-S112.

.2 Registres en acier doux, fabriqués en usine, conçus pour ne pas diminuer le degré de résistance au feu des séparations coupe-feu dans lesquelles ils sont montés.

.3 Registres coupe-feu montés sur charnière à la partie supérieure; du type à plusieurs lames sur charnière ou à lames pivotantes couplées; à guillotine. Les dimensions de l'ensemble doivent être calculées pour ne pas restreindre la section des conduits dans lesquels ils sont montés.

.4 Actionnement par maillon fusible, avec contrepoids permettant la fermeture et le verrouillage en position fermée lorsque le mécanisme est déclenché, ou avec commande de fermeture totale à ressort antagoniste pour le type à plusieurs lames ou à enroulement monté en position horizontale dans un conduit d'air vertical.

.5 Les registres coupe-feu doivent tous être selon les types définis par la SMACNA, (Fire, Smoke and Radiation Damper Installation Guide for HVAC Systems) avec étanchéité pour haute pression.

.1 Pour transfert d'air mural : type A;

.2 Pour conduits rectangulaires : type B;

.3 Pour conduits ronds : type C;

.4 Pour conduits ovales : type C.

.6 Registres coupe-feu installés dans un manchon en usine; l'épaisseur minimale du manchon doit être conforme aux recommandations de la SMACNA et à la norme UL standard 555.

.7 Registres coupe-feu munis d'un cadre/manchon de traversée en acier galvanisé installé de manière à ne pas nuire au fonctionnement du registre et à ne pas interrompre la continuité du conduit d'air dans lequel il est monté.

.8 Cadres/manchons de traversée en acier inoxydable munis de cornières de montage périphériques fixées de part et d'autre de la traversée du mur ou du plancher. Dans le cas des assemblages plancher/plafond ou plafond/toit présentant un degré de résistance au feu, les conduits doivent être acheminés conformément aux normes pertinentes des ULC concernant les traversées.

.9 Registres conçus et construits de manière à ne pas réduire la section des conduits ou des ouvertures dans lesquels ils sont montés.

.10 Cornières de retenue : à installer sur tout le pourtour du manchon, des deux côtés de la séparation coupe-feu.

.1 Cornières en tôle d'acier galvanisé pliée de 40 mm x 40 mm x 2,8 mm (1,6 po x 1,6 po x 0,11 po) pour les manchons dont la plus grande dimension est inférieure à 1 200 mm (47 po).

.2 Cornières en tôle d'acier galvanisé pliée de 40 mm x 40 mm x 3 mm (1,6 po x 1,6 po x 0,12 po) pour les manchons dont la plus grande dimension est égale ou supérieure à 1 200 mm (47 po).

.11 Temps de protection : selon les exigences du Code de construction du Québec et de la Municipalité, mais non inférieur à 1,5 h.

.12 Produits acceptables : Controlled Air Manufacturing Ltd; Nailor; Penn Ventilator Canada Ltd.; Ruskin (Kerr-Hant); AMI.

2.2 REGISTRES DE FUMÉE

.1 Les registres de fumée doivent être homologués par les ULC ou les UL et en porter l'étiquette.

.2 Registres d'évacuation des fumées, à action inversée, normalement fermés : type à lames pliantes, s'ouvrant par gravité au moment de la détection de fumée ou commandés à distance par un signal d'alarme actionné par un moteur. Deux joints en acier inoxydable souple, posés sur le bord des lames, doivent assurer une pression d'étanchéité constante.

.3 Registres coupe-fumée, normalement ouverts : type à volets pliants, se fermant sous l'action d'un lien électrothermique ou commandés à distance par un signal d'alarme. Des joints en acier inoxydable souple, posés sur le bord des volets, doivent assurer une pression d'étanchéité constante. Des ressorts antagonistes en acier inoxydable, munis de dispositifs de verrouillage, doivent assurer la fermeture complète des registres installés horizontalement dans les conduits verticaux.

.4 Registres coupe-fumée motorisés : type à lames pliantes, normalement ouverts lorsque le réseau est sous tension. Quand le courant est coupé, le registre doit se fermer automatiquement. Le registre de fumée et le dispositif de réglage du registre doivent être homologués par les ULC et en porter l'étiquette.

.5 Lien électrothermique : à double sensibilité; il doit fondre lorsque la température ambiante atteint 74 °C (165 °F), et lorsqu'il est soumis à une impulsion électrique extérieure de faible intensité et de courte durée; ces appareils doivent être homologués par les ULC ou les UL et ils doivent en porter l'étiquette.

.6 Produits acceptables : Controlled Air Manufacturing Ltd; Nailor; Penn Ventilator Canada Ltd.

2.3 REGISTRES COUPE-FEU ET REGISTRES DE FUMÉE COMBINÉS

.1 Registres : semblables en tous points aux registres de fumée décrits ci-dessus.

.2 Actionneur combiné : système de commande électrique actionné par un capteur de fumée ou un système de détection de fumée et par un maillon fusible.

2.4 CLAPETS COUPE- FEU

.1 Les clapets coupe-feu doivent être homologués par les ULC et en porter l'étiquette; leur comportement au feu doit être évalué selon la norme CAN4-S112.2.

.2 Les clapets coupe-feu doivent être conformes au Code canadien du chauffage, de la ventilation et du conditionnement d'air, publié par le Comité associé du Code national du bâtiment, ainsi qu'au Code national du bâtiment.

.3 Les clapets doivent être fabriqués de tôle d'acier d'au moins 1,5 mm (0,06 po) d'épaisseur, avec isolant sans amiante de 1,6 mm (0,06 po) d'épaisseur, homologué par les ULC, et être articulés sur charnières et goupilles protégées contre la rouille.

.4 Les clapets, du type normalement ouvert, doivent se fermer sous l'action d'un lien fusible conforme à la norme ULC-S505, lorsque la température atteint 28 °C (82 °F) de plus que la température maximale de service.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

.1 Se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 INSTALLATION

.1 Installer les appareils conformément aux exigences de la norme ANSI/NFPA 90A et selon les conditions d'homologation des ULC, et selon le détail de montage « Basic Fire Damper Installation Details » de la SMACNA.

.2 Réaliser les travaux sans amoindrir le degré de résistance au feu des cloisons coupe-feu dans lesquelles sont montés les appareils.

.3 Installer des registres coupe-feu dans les conduits d'air à chaque fois qu'ils traversent une paroi coupe-feu du bâtiment, telle que :

  .1 Les planchers qui séparent deux étages;

.2 Les murs des puits techniques;

.3 Les murs des locaux techniques;

.4 Les faux-plafonds classés coupe-feu;

.5 Les endroits indiqués aux plans;

.6 Les parois du bâtiment classées coupe-feu aux documents d'architecture;

.7 Les endroits demandés par le Code de construction du Québec ou par la Municipalité;

.8 Tout autre endroit requis mais non spécifié dans la présente liste.

.4 Le cas échéant, faire approuver par l'autorité compétente l'ensemble des travaux accomplis avant d'en dissimuler des parties.

.5 Installer une porte d'accès à côté de chaque registre.

.6 Coordonner les travaux avec ceux qui sont effectués par l'installateur de matériaux coupe-feu et pare-fumée.

.7 Monter les appareils là où les portes d'accès, les liens fusibles ou les servomoteurs seront visibles et facilement accessibles.

.8 Installer des joints de rupture de conception approuvée de part et d'autre des séparations coupe-feu.

.9 Montage : suivant le guide d'installation préconisé par la SMACNA (Fire, Smoke and Radiation Damper, Installation Guide for HVAC Systems), Section Basic Fire Damper Installation Details.

.1 Montage dans une cloison : « Case 2: Vertical Fire Damper Installation ».

.2 Montage dans un plancher : « Case 3: Horizontal Fire Damper Installation ».

.3 Montage dans un transfert d'air mural : « Case 7: Vertical Fire Damper Installation ».

.4 Les montages autres que ceux indiqués aux articles 9.1, 9.2, 9.3 ne sont pas acceptés.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Revêtements intérieurs acoustiques pour conduits d'air, matériaux et méthodes d'installation connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American Society for Testing and Materials International (ASTM).

.1 ASTM C423, Standard Test Method for Sound Absorption and Sound Absorption Coefficients by the Reverberation Room Method.

.2 ASTM C916, Standard Specification for Adhesives for Duct Thermal Insulation.

.3 ASTM C1071, Standard Specification for Fibrous Glass Duct Lining Insulation (Thermal and Sound Absorbing Material).

.4 ASTM C1338, Standard Test Method for Determining Fungi Resistance of Insulation Materials and Facings.

.5 ASTM G21, Standard Practice for Determining Resistance of Synthetic Polymeric Materials to Fungi.

.6 ASTM G22, Standard Practice for Determining Resistance of Plastics to Bacteria.

.7 ASTM C177, Test Method for Steady-State Heat, Flux Measurements and Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded-Hot-Plate Apparatus.

.2 Canadian General Standards Board (CGSB).

  .1 CGSB 51-GP-11, Matelas isolant en fibre minérale pour tuyauteries, gaines, machinerie et chaudières.

.3 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).

  .1 CAN-ULC-S102, Méthode d'essai normalisée, caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.

.4 Ministère de la Justice du Canada (Jus).

  .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), 1999, ch. 33.

.5 North American Insulation Manufacturers Association (NAIMA).

  .1 NAIMA AH116, Fibrous Glass Duct Construction Standards.

.6 National Fire Protection Association (NFPA).

  .1 NFPA 90A, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.

  .2 NFPA 90B, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.

.7 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

  .1 Fiches signalétiques (FS).

.8 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).

  .1 SMACNA, HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible.

  .2 SMACNA IAQ Guideline for Occupied Buildings 95.

.9 Transports Canada (TC).

  .1 Loi sur le transport des marchandises dangereuses (LTMD), 1992, ch. 34.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Soumettre le plan de gestion de la qualité de l'air intérieur (IAQ) conformément aux exigences en matière de développement durable relatives à la construction de la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

.1 Protéger contre les dommages causés par l'humidité les matériaux absorbants mis en œuvre ou entreposés sur place.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 REVÊTEMENTS INTÉRIEURS

.1 Généralités :

- .1 Revêtements intérieurs en fibre de verre à la face exposée à la veine d'air recouverte d'une garniture de type matelas non réfléchissante.
- .2 Produits présentant un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50 lors des essais effectués conformément à la norme CAN/ULC-S102.
- .3 Résistance à l'attaque des champignons : conforme à la norme ASTM C1338.

.2 Revêtements rigides :

- .1 À utiliser sur des surfaces planes aux endroits indiqués.
- .2 Panneaux rigides en fibre de verre, de 38 mm (1½ po) d'épaisseur, conformes à la norme ASTM C1071, type 2.
- .3 Masse volumique d'au moins 48 kg/m^3 (3,0 lb/pi^3).
- .4 Résistance thermique d'au moins 1,10 m^2.°C/W (6,2 pi^2.°F/Btu/h) pour un revêtement de 38 mm (1½ po) d'épaisseur, lors d'essais effectués conformément à la norme ASTM C177, à une température moyenne de 24 °C (75 °F).
- .5 Vitesse d'écoulement de l'air pour l'essai d'érosion UL 181, sur la face revêtue exposée, d'au moins 25 m/s (4 921 pi/min).

.6 Coefficient de réduction du bruit d'au moins 1,00 à 38 mm (1½ po) d'épaisseur, selon le montage de type A conforme à la norme ASTM C423.

.7 Produits acceptables : Manson Akousti-Liner R ou équivalent approuvé de Knauf, Johns Manville.

.3 Revêtements souples :

.1 À utiliser sur des surfaces planes, rondes ou ovales, aux endroits indiqués.

.2 Matelas en fibre de verre, de 25 mm (1 po) d'épaisseur, conforme à la norme ASTM C1071, type 1.

.3 Masse volumique d'au moins 24 kg/m^3 (1,5 lb/pi^3).

.4 Résistance thermique d'au moins 0,73 m^2.°C/W (4,1 pi^2.°F/Btu/h) pour un revêtement de 25 mm (1 po) d'épaisseur, lors d'essais effectués conformément à la norme ASTM C177, à une température moyenne de 24 °C (75 °F).

.5 Vitesse d'écoulement de l'air pour l'essai d'érosion UL 181, sur la face enduite exposée, d'au plus 30,5 m/s (6 004 pi/min).

.6 Coefficient de réduction du bruit de 0,75 à 25 mm (1 po) d'épaisseur selon le montage de type A conforme à la norme ASTM C423.

.7 Produits acceptables : Manson Akousti-Liner ou équivalent approuvé de Knauf, Johns Manville.

2.2 COLLE

.1 Colle conforme aux normes NFPA 90A et NFPA 90B.

.2 Colle présentant un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, et convenant à des températures allant de -29 °C (-20 °F) à 93 °C (200 °F).

.3 Colle à base d'eau, de type ignifuge.

.4 Produits acceptables : Duro Dyne WSA.

2.3 ATTACHES

.1 Chevilles à souder sur le conduit, au moyen d'une soudeuse à goupilles, de 2,0 mm ($^1/_{12}$ po) de diamètre, d'une longueur appropriée à l'épaisseur du revêtement, avec plaquettes de retenue en métal, de [32 mm (1¼ po)] de côté.

.2 Produits acceptables : Duro Dyne, série CPT.

2.4 RUBAN

.1 Ruban en fibre de verre à armature lâche, de 50 mm (2 po) de largeur, enduit de polyvinyle.

.2 Produits acceptables : Duro Dyne FT2.

2.5 PRODUIT DE SCELLEMENT

.1 Produit conforme aux normes NFPA 90A et NFPA 90B.

.2 Produit à base d'eau, homologué ULC, présentant un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, et convenant à des températures allant de -7 °C (-90,4 °F) à 93 °C (200 °F).

.3 Produits acceptables : Duro Dyne DWN.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Sauf indication contraire, exécuter les travaux conformément aux recommandations formulées par la SMACNA dans la norme « HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible ».

.2 Aux endroits suivants, garnir l'intérieur des conduits d'un revêtement acoustique :

- .1 Aux endroits indiqués;
- .2 Conduit d'air après les boîtes de fin de course jusqu'aux diffuseurs;
- .3 Conduit d'air collecteur de retour ou de conduit d'air collecteur d'évacuation sur une longueur de 3 m (10 pi) à partir du ventilateur, s'il n'est pas pourvu de silencieux;
- .4 Dans les transferts acoustiques.

.3 Les dimensions indiquées sur les dessins sont en fait les dimensions intérieures du conduit, une fois le revêtement intérieur mis en place.

.4 Fabriquer les conduits dans des longueurs qui facilitent la pose du revêtement intérieur.

3.2 POSE DU REVÊTEMENT INTÉRIEUR

.1 Poser le revêtement intérieur selon les recommandations du fabricant et de la façon décrite ci-après :

.1 Fixer le revêtement intérieur au moyen d'une colle appliquée sur toute la surface métallique à garnir, conformément à la norme ASTM C916.

.1 Les bords d'attaque et les joints transversaux exposés à la veine d'air doivent être enduits en usine ou recouverts de colle au moment de la pose.

.2 En plus de la colle, souder ensuite au moins deux rangées de chevilles sur chaque surface à garnir, à au plus 425 mm (17 po) d'entraxe; poser les attaches mécaniques au pistolet pour comprimer suffisamment le revêtement afin qu’il tienne bien en place.

.1 Dans les systèmes où la vitesse d'écoulement de l'air excède 20,3 m/s (3 996 pi/min), poser un profilé en tôle galvanisée sur le bord d'attaque des revêtements intérieurs.

3.3 SCELLEMENT DES JOINTS

.1 Sceller avec du ruban à joints et un produit de scellement les bords exposés et les joints bout à bout du revêtement, les vides autour des chevilles, ainsi que toutes les parties de revêtement endommagées. Poser le ruban à joints selon les recommandations écrites du fabricant et de la façon suivante :

.1 Noyer le ruban à joints dans le produit de scellement;

.2 Appliquer deux couches de produit de scellement sur le ruban;

.3 À la demande du Propriétaire, remplacer les parties de revêtement qui sont gravement endommagées;

.4 Installer une bordure en tôle chevauchant sur 15 mm (0,6 po) et fixée par soudure par points au conduit, sur les extrémités amont et aval de chaque section de conduit.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Conduits d'air flexibles, matériaux, joints, accessoires et méthodes d'installation connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

- .1 National Fire Protection Association (NFPA).
  - .1 NFPA 90A, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
  - .2 NFPA 90B, Standard for Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
- .2 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).
  - .1 SMACNA, HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible.
- .3 Underwriters Laboratories Inc. (UL).
  - .1 UL 181, Factory Made Air Ducts and Connectors.
- .4 Underwriters Laboratories of Canada (ULC).
  - .1 CAN/ULC-S110, Standard Methods of Test for Air Ducts.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Dessins d'atelier :

.1 Les dessins d'atelier doivent inclure ce qui suit :

.1 Les propriétés thermiques.

.2 Les pertes par friction.

.3 La transmission acoustique.

.4 L'étanchéité.

.5 Les caractéristiques de résistance au feu.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance.

.2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance.

.3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

1.6 FIABILITÉ DES DONNÉES TECHNIQUES

.1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et normes en vigueur.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Les conduits d'air sont fabriqués en usine, selon la norme CAN/ULC S110.

.2 L'indice de propagation de la flamme ne doit pas dépasser 25 et celui du pouvoir fumigène ne doit pas dépasser 50.

2.2 CONDUITS SEMI-RIGIDES NON CALORIFUGÉS (HAUTE ET BASSE PRESSION)

.1 Conduits métalliques en aluminium annelé, enroulés en spirale.

.1 Épaisseur : 0,15 mm.

.2 Performance :

.1 Pression minimale de service de : 2,4 kPa.

2.3 CONDUITS SEMI-RIGIDES ACOUSTIQUES ET CALORIFUGÉS (BASSE PRESSION)

.1 Conduits métalliques en aluminium annelé perforé, enroulés en spirale, avec calorifuge en fibre de verre souple, recouverts d'un pare-vapeur en vinyle.

.1 Épaisseur du conduit : 0,15 mm.

.2 Épaisseur du calorifuge : 25 mm.

.3 Épaisseur du pare-vapeur : 0,10 mm.

.2 Performance :

.1 Pression minimale de service de : 900 Pa.

.2 Produits acceptables : Flexmaster, modèle T/L-A, Équipement TransContinental, modèle AL-U-FLEX, type Saig.

2.4 ACCESSOIRES

.1 Collier de serrage en nylon, homologué UL classe 1.

.1 Produits acceptables : Duro Dyne Dyne-O-Ties.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION DES CONDUITS FLEXIBLES

.1 Installer les conduits d'air flexibles aux endroits indiqués et conformément aux recommandations de la SMACNA, aux normes ANSI/NFPA 90A et 90B et UL 181.

.2 Les conduits d'air flexibles doivent être supportés conformément aux recommandations de la SMACNA.

.3 Les conduits d'air flexibles raccordés aux diffuseurs d'air ne doivent pas avoir plus de 1 600 mm de longueur.

.4 Les conduits d'air flexibles raccordés aux boîtes de fin de course ne doivent pas avoir plus de 900 mm de longueur.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Ventilateurs de type commercial, y compris les moteurs, la quincaillerie et les accessoires connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 21 00 10 - Mécanique - Prescriptions spécifiques.

.3 Section 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.

.4 Section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 Air-Conditioning, Heating and Refrigeration Institute (AHRI).

.1 AHRI 210/240, Performance Rating of Unitary Air-Conditioning and Air-Source Heat Pump Equipment.

.2 AHRI 270, Sound Rating of Outdoor Unitary Equipment.

.3 ANSI/AHRI 430, Central Station Air Handling Units.

.2 Air Movement and Control Association International (AMCA).

.1 AMCA 99, Standards Handbook.

.3 American National Standards Institute (ANSI)/Air Movement and Control Association International (AMCA).

.1 ANSI/AMCA 210, Laboratory Methods of Testing Fans for Certified Aerodynamic Performance Rating.

.2 ANSI/AMCA 300, Reverberant Room Method for Sound Testing of Fans.

.3 AMCA 301, Methods for Calculating Fan Sound Ratings from Laboratory Test Data.

.4 American National Standards Institute (ANSI)/American Bearing Manufacturers Association (ABMA).

.1 ANSI/ABMA 9, Load Ratings and Fatigue Life for Ball Bearings.

.2 ANSI/ABMA 11, Load Ratings and Fatigue Life for Roller Bearings.

.5 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).

.1 ANSI/ASHRAE 51, Laboratory Methods of Testing Fans for Certified Aerodynamic Performance Rating.

.6 Canadian General Standards Board (CGSB).

.1 CAN/CGSB-1.181, Enduit riche en zinc, organique, préparé.

.7 National Fire Protection Association (NFPA).

.1 NFPA 90A, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.

.8 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractor's National Association (SMACNA).

.1 SMACNA, HVAC Duct Construction Standards.

.9 Underwriters Laboratories (UL).

.1 UL 900, Test Performance of Air Filter Units.

1.4 EXIGENCES DE PERFORMANCE

.1 Les données techniques tirées de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes, ou en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

.2 Fournir les attestations des essais.

.3 Caractéristiques des appareils : débit, pression statique, puissance mécanique en BHP, rendement, vitesse en tr/min, modèle, dimensions et niveau de puissance acoustique, selon les indications paraissant dans la nomenclature et au Tableau des ventilateurs montré au plan.

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Dessins d'atelier et fiches techniques :

.1 Les dessins d'atelier et les fiches techniques doivent inclure ce qui suit :

.1 Les ventilateurs, les entraînements par moteur, les roulements, les filtres, les caissons de mélange, les registres, les dispositifs de réglage du débit d'air et toutes les caractéristiques de performance;

.2 Les détails des moteurs, des poulies, des paliers et des arbres;

.3 Le rendement minimal possible avec dispositifs de variation de la vitesse;

.4 Les courbes caractéristiques des ventilateurs avec indication du point de fonctionnement, de la puissance mécanique (BHP), de la puissance utile (kW) et du rendement;

.5 Le niveau sonore au point de fonctionnement.

.3 Certificats :

.1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.4 Instructions :

.1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

1.6 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit et la pression statique;

.2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;

.3 Les données relatifs aux moteurs, aux roulements, aux ventilateurs, aux registres et aux dispositifs de réglage du débit d'air;

.4 Une liste des pièces de rechange recommandées.

.3 Matériaux/Matériel d'entretien/de remplacement :

.1 Fournir ce qui suit :

.1 Jeux de courroies assorties;

.2 Une liste des pièces de rechange recommandées par chaque fabricant, telles que le palier et les garnitures d'étanchéité;

.3 L'adresse des fournisseurs où l'on peut se procurer les pièces de rechange;

.4 Une liste des outils spéciaux nécessaires au réglage, à la réparation et au remplacement des pièces.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 VENTILATEURS - GÉNÉRALITÉS

.1 Caractéristiques des appareils : selon les indications au Tableau des ventilateurs montré au plan.

.2 Ventilateurs : équilibrés statiquement et dynamiquement, et construits conformément aux prescriptions de la norme AMCA 99.

.3 Intensité sonore : conforme à la norme AMCA 301 (essais) : selon la norme AMCA 300. Les ventilateurs doivent porter l'étiquette de l'AMCA confirmant le niveau d'intensité sonore.

.4 Performance : établie en fonction des essais effectués selon les normes ANSI/AMCA 210 et ANSI/ASHRAE 51. À l'exception des ventilateurs munis d'hélices ayant un diamètre inférieur à 300 mm (12 po), tous les appareils doivent porter l'étiquette d'homologation de l'AMCA.

.5 Moteurs :

  .1 Selon les prescriptions de la section 21 00 10 et les indications au Tableau des ventilateurs montré au plan.

  .2 Adaptés aux dispositifs de variation de la vitesse lorsque ces dispositifs sont demandés.

  .3 Puissance selon les indications au Tableau des ventilateurs montré au plan.

.6 Accessoires et autres éléments : jeux de courroies trapézoïdales assorties, socles de montage à coulisses réglables, gardes protecteurs de courroies, carters d'accouplement, grilles de sécurité aux bouches d'aspiration et de refoulement, selon les indications aux plans et selon les prescriptions de la section 21 00 10, les registres et les volets à l'aspiration ou au refoulement et autres éléments indiqués.

.7 Application en usine, avant assemblage des pièces, d'une couche d'apprêt de couleur choisie parmi la gamme standard offerte par le fabricant.

.8 Points de drainage aménagés sur la volute, selon les indications fournies.

.9 Fini des ventilateurs de hotte et de sorbonne : selon les indications.

.10 Système de lubrification des paliers avec tubes d'extension pour lubrification.

.11 Isolation contre les vibrations : conforme à la section 23 05 48.

.12 Raccords souples : conformes à la section 23 33 00.

2.2 VENTILATEURS CENTRIFUGES

.1 Roues de ventilateurs :

  .1 Construction en acier ou en aluminium, soudée.

  .2 Vitesse de régime maximale des ventilateurs centrifuges ne dépassant pas 50 % de la vitesse critique.

  .3 Aubes aérodynamiques Airfoil, à moins d'indication contraire.

.2 Paliers à billes ou à rouleaux, à rotule, lubrifiés à la graisse, à joint diamétral, à joints étanches à la poussière et à rétention d'huile, ayant une durée de vie utile certifiée d'au

moins 80 000 heures conformément à la norme de durée utile ABMA L-10. Les caractéristiques nominales des paliers doivent être choisies conformément aux normes ABMA 9 et ABMA 11. Prévoir un dispositif pour lubrifier les roulements.

.1 Produits acceptables : SKF; NTN Seal Master; Timken, FAG.

.3 Carters :

.1 Carters en acier façonnés en volute avec cônes d'admission, pour roues de 300 mm (12 po) de diamètre et plus, et en acier pour roues plus petites avec entretoises et supports soudés. Sortie de refoulement adaptable pour les ventilateurs dont la roue a jusqu'à 675 mm (27 po) de diamètre, et fixe pour les roues plus grandes.

.2 Carters à joint longitudinal ou transversal avec brides posées sur chaque partie pour permettre le boulonnage, et garnitures étanches en matériau inoxydable et ininflammable.

.3 Portes de visite à loquet, étanches à l'air, avec poignées.

.4 Dispositifs de régulation du débit :

.1 Montage effectué par le fabricant des ventilateurs.

.2 Volets réglables, montés à l'aspiration, commandés par un mécanisme central raccordé à chaque volet. Aux extrémités, chaque volet doit être monté sur des paliers en bronze. Sur les ventilateurs DLDO, les volets doivent être couplés pour fonctionner simultanément. Des dispositifs de verrouillage doivent permettre un réglage manuel.

.3 Obturation partielle du circuit à l'aide d'un registre ajustable relié aux commandes et permettant de faire varier le débit à l'admission. Dans le cas des ventilateurs DLDO, un mécanisme doit permettre de faire varier le débit simultanément aux deux admissions. Un dispositif de verrouillage doit permettre un réglage manuel.

.4 Obturation partielle du circuit à l'aide d'un disque mobile relié à des commandes permettant de le déplacer de l'arrière à l'avant du ventilateur SLSO.

.5 Dispositifs de variation de vitesse : voir Tableau des ventilateurs montré au plan.

.5 Produits acceptables : Twin City; Barry Blower; Chicago Blower; Greenheck; Aerovent.

2.3 VENTILATEURS SOUS HABILLAGE DE TYPE UNIVERSEL

.1 Caractéristiques mécaniques et de construction : les mêmes que pour les ventilateurs centrifuges.

.2 Ventilateurs centrifuges DLDO, à roue simple ou à roues multiples, sous enveloppe fabriquée en usine, avec dispositifs antivibratoires et parasismiques, moteur à entraînement par courroie trapézoïdale avec garde protecteur de courroie monté à l'intérieur ou à l'extérieur de l'enveloppe.

.3 Boîtier en acier zingué ou phosphaté de 1,3 mm (0,05 po) d'épaisseur, renforcé et entretoisé, muni de panneaux amovibles donnant accès à l'intérieur. Les éléments en acier non zingué doivent être enduits d'une couche de peinture antirouille conforme à la norme CAN/CGSB-1.181. Les surfaces intérieures et extérieures doivent être enduites d'une couche d'apprêt, puis recouvertes d'une couche de finition à l'émail antirouille cuit au four. La surface intérieure de l'enveloppe doit être garnie d'un revêtement insonorisant rigide, cloué et collé, de 25 mm (1 po) d'épaisseur, et d'une masse volumique de 72 kg/m^3 (4,5 lb/pi^3), avec moulures métalliques sur toutes les rives apparentes.

.4 Produits acceptables : Greenheck, BCF; Mc Quay; Penn, ZC.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

.1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 INSTALLATION DES VENTILATEURS

.1 Installer les ventilateurs selon les indications, y compris les accessoires nécessaires, à savoir des plots de montage souples conformes à la section 23 05 48, des conducteurs électriques souples et des raccords souples conformes à la section 23 33 00.

.2 Fournir et installer les poulies et les courroies d'entraînement nécessaires pour permettre l'équilibrage définitif du débit d'air.

.3 Les paliers et les tubes de rallonge du circuit de lubrification doivent être facilement accessibles.

.4 Les portes et les panneaux de visite doivent être facilement accessibles.

.5 Poser des manchons de raccordement souples sur les conduits d'admission et de refoulement des ventilateurs. S'assurer que les colliers métalliques des raccords sont parallèles et qu'ils possèdent la flexibilité minimale requise entre le conduit d'air et le ventilateur lorsque ce dernier est en marche. Les manchons de raccordement souples ne doivent pas être en tension lorsque le ventilateur est en marche.

.6 Installer des amortisseurs selon les indications.

3.3 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS DE MONTAGE

.1 Fournir les boulons d'ancrage et les gabarits de montage, lesquels seront posés aux termes d'autres divisions.

.2 Utiliser des boulons d'ancrage de grosseur appropriée afin qu'ils puissent résister aux forces sismiques.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Grilles et grilles à registre de soufflage, de reprise et d'évacuation d'air, diffuseurs et grilles linéaires de types domestique et commercial.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

  .1 National Fire Protection Association (NFPA).

    .1 NFPA 90A, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques et dessins d'atelier :

  .1 Soumettre les fiches techniques et les dessins d'atelier selon les prescriptions.

  .2 Les fiches techniques et les dessins d'atelier doivent inclure ce qui suit :

    .1 Le débit;

    .2 La portée du jet et la vitesse terminale;

    .3 Le niveau de bruit;

    .4 La perte de charge;

    .5 La vitesse au point de rétrécissement maximal (collet).

.3 Certificats :

.1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.4 Instructions :

.1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Matériaux/Matériel d'entretien/de rechange :

.1 Fournir les matériaux/le matériel d'entretien/de rechange conformément aux prescriptions.

.2 Fournir également ce qui suit :

.1 Des clés pour le réglage du débit;

.2 Des clés pour le réglage du jet d'air.

1.6 FIABILITÉ DES DONNÉES TECHNIQUES

.1 Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, basées sur des résultats d'essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Produits standard dont les caractéristiques répondent aux exigences et aux spécifications en ce qui concerne le débit, la perte de charge, la vitesse terminale, la portée du jet, le niveau de bruit et les vitesses au point de rétrécissement maximal (collet) et à la sortie.

.2 Les traversées de cloisons coupe-feu pour les grilles, les registres et les diffuseurs doivent être munies de manchons en acier fixés à la charpente conformément à la norme NFPA 90A.

.3 Bâtis :

- .1 Bâtis en acier : acier apprêté embouti, laminé à froid avec joints apparents soudés et joints à onglet aux angles..
- .2 Garnitures d'étanchéité : sur tout le pourtour des bâtis.
- .3 Cadres de plâtrage : pour retenir les bâtis en place lorsque ceux-ci sont installés dans une cloison ou un mur en plâtre ou en panneaux de gypse.
- .4 Dispositifs de fixation et de manœuvre : dissimulés.
- .5 Caractéristiques : selon les indications et selon le tableau des diffuseurs, des registres et des grilles montré au plan.
- .6 Finis et couleurs : au choix de l'Architecte.
- .7 Produits acceptables : Nailor; E.H. Price; Titus;

2.2 DIFFUSEURS TYPE DAL 358 DE NAD KLIMA

.1 Description et caractéristiques physiques

- .1 Les diffuseurs à jet hélicoïdal DAL 358 sont fabriqués en acier satiné de calibre 20. Des réceptacles intégrés dans la plaque frontale (carrée ou ronde) recevront des rouleaux excentrés assurant un taux d'induction élevé.
- .2 Les rouleaux excentrés de 100 mm de long devront être ajustables individuellement par une rotation possible de 360° sur son axe à l'intérieur même du réceptacle. Par conséquent, une multitude d'ajustements pourront être réalisés sur toute la plage de diffusion (verticalement sur 180° et horizontalement sur 360°).

.3 La bordure du diffuseur sera adaptée pour des plafonds suspendus réguliers ou des plafonds de gypse. (DAL 358).

.4 Chaque plaque sera peinte à l'intérieur et à l'extérieur d'une couche de peinture émaillée cuite à base de « polyester TGIC » et devront avoir un surface lisse facilement nettoyable. La couleur sera au choix de l'architecte ou du client, selon la charte de couleurs RAL en standard ou autres couleurs sur demande.

.5 Les rouleaux excentrés sont disponibles en blanc.

.2 Performance

.1 Le diffuseur devra assurer un fort taux d'induction afin de maintenir un différentiel de température acceptable dans le jet d'air. C'est-à-dire la différence de température de l'air projeté par le diffuseur en zone occupée contre la pièce (ΔTXY=TR-TXY) et l'écart de température initial (ΔTO=TR-TO). Ce rapport devra performer au minimum de ΔTXY/ΔTO ≤ 0.1.

.2 La performance des diffuseurs devra être garantie par logiciel de simulation. Celui-ci indiquera les pertes de charge et la puissance acoustique générée, et montrera une vue de coupe du trajet critique de l'air en modes refroidissement, isothermal et chauffage. À la demande de l'ingénieur, le logiciel devra démontrer une vitesse nominale en zone occupée (à 1,8 m) de 0,25 m/s et devra s'adapter aux différents besoins de volume d'air (25 % à 100 % du débit d'alimentation).

.3 Le diffuseur devra assurer le confort en situation de débit variable, allant jusqu'à une réduction à 25 % du débit nominal.

.3 Raccordement

.1 Le diffuseur sera livré à un plénum fabriqué par le manufacturier. Le plénum devra être fabriqué en acier galvanisé de calibre 24 et comprendre une plaque perforée stabilisatrice (égalisatrice) de débit. Quatre points de suspension respectant les normes parasismiques seront inclus au plénum. Le collet d'entrée sera centré sur le côté ou sur le dessus du plénum et il sera dimensionné afin de s'adapter au débit en charge. Les joints intérieurs du plénum seront scellés avec du silicone sans émission de COV.

.4 Équilibrage

.1 L'équilibrage des diffuseurs DAL 358 devra être exécuté par un technicien en équilibrage de système de ventilation détenant un certificat de qualification professionnelle.

.2 Le technicien devra prendre en considération le facteur de correction de volume d'air pour l'usage de balomètre (facteur FCB).

.5 Produits acceptables

.1 Nad Klima modèle DAL 358 ou équivalent accepté.

2.3 ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS

.1 Les grilles, les registres et les diffuseurs d'un même type générique doivent provenir du même fabricant.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

.1 Se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 INSTALLATION

.1 Installer les grilles, les registres et les diffuseurs conformément aux instructions du fabricant.

.2 Si les éléments de fixation sont apparents, utiliser des vis à tête plate cadmiées noyées dans des trous fraisés.

.3 Boulonner les grilles et les diffuseurs placés dans les gymnases et autres salles de jeu. Munir chaque grille ou chaque diffuseur d'une chaîne de sécurité.

.4 Dans le cas des grilles à double déflexion, s'assurer que les lames sont ouvertes à l'orientation requise.

.5 Munir les grilles et les diffuseurs de volets de balancement.

.6 Ajuster le pattern de distribution d'air.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Louvres, prises d'air et autres évents intégrés aux systèmes et aux installations mécaniques, et dispositifs de renforcement et de contreventement utilisés pour assurer aux évents, aux prises d'air et aux abat-vent en col de cygne la résistance nécessaire aux surcharges dues au vent.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/ National Fire Protection Association (NFPA).
  - .1 ANSI/NFPA 96, Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
  - .1 ASTM E90, Standard Test Method for Laboratory Measurement of Airborne Sound Transmission Loss of Building Partitions and Elements.
- .3 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .4 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).
- .5 Society of Automotive Engineers (SAE).

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Dessins d'atelier et fiches techniques :

  .1 Les dessins d'atelier et les fiches techniques doivent inclure ce qui suit :

    .1 La perte de charge;

    .2 La surface frontale;

    .3 La surface libre.

.3 Certificats :

  .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.4 Instructions :

  .1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

.5 Rapports des essais :

  .1 Soumettre les données établies par un laboratoire indépendant, confirmant que les performances acoustique et aérodynamique sont conformes à la norme ASTM E90.

1.5 FIABILITÉ DES DONNÉES TECHNIQUES

.1 Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, basées sur des résultats d'essais ayant été effectués par les fabricants mêmes, ou en leur nom, par des laboratoires indépendants, et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et normes en vigueur.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 PRISES D'AIR NEUF ET ÉVENTS, ÉVACUATION À GRAVITÉ, MODÈLES DE TOIT

.1 Type persiennes :

.1 Construites en usine, en aluminium et montées sur bâti de montage.

.2 Formées de quatre côtés en persiennes d'aluminium avec grillage aviaire et d'un dessus monopièce.

.3 Produits acceptables : Greenheck, modèle WIH.

2.2 PERSIENNES OU LOUVRES FIXES

.1 Construction : entièrement soudées, à joints apparents meulés d'affleurement et polis.

.2 Matériau : les lames et les cadres doivent être faits d'alliage d'aluminium extrudé 6063-T6 de 2,05 mm (0,081 po) d'épaisseur.

.3 Lames : modèle à l'épreuve des intempéries, à angle de 45°, avec égouttement au bas de la lame et bossage raidisseur, la lame ayant une longueur d'au plus 1 500 mm (5 pi).

.4 Bâti, traverse haute, appui et jambages : profilés en aluminium extrudé, monopièces en « U » ou avec cadre en « L », ayant au moins 3 mm (0,118 po) d'épaisseur, avec rainure pour mastic d'étanchéisation approuvée, incorporée à l'élément.

.5 Meneaux : placés à au plus 1 500 mm (5 pi) d'entraxe.

.6 Fixations : en acier inoxydable conforme à la norme SAE-194-8F (Society of Automotive Engineers) avec écrous conformes à la norme SAE-194-SFB et rondelles en néoprène souple entre la surface en aluminium et la tête du boulon ou entre l'écrou, la rondelle en acier inoxydable et le corps en aluminium.

.7 Grillage aviaire : en treillis d'aluminium fabriqué avec du fil de 1,6 mm (0,063 po) de diamètre ou avec du fil d'acier inoxydable de même diamètre, avec mailles de 12 mm (0,5 po), placé sur un bâti de profilés en « U » ou en « L » et posé à la face interne des persiennes.

.8 Fini : émail cuit au four fluorocarboné à résine inerte KYNAR ®500 (70 %), appliqué en usine d'une couleur approuvée par le Propriétaire.

.9 Épaisseur :

  .1 50 mm (2 po) pour les persiennes ayant moins de 610 mm (24 po) de hauteur.

  .2 100 mm (4 po) pour les persiennes ayant entre 610 mm (24 po) et 1 830 mm (72 po) de hauteur.

  .3 150 mm (6 po) pour les persiennes ayant plus de 1 830 mm (72 po) de hauteur.

.10 Produits acceptables : TROLEC, modèle HW pour prise d'air frais et modèle HZ pour évacuation; Cometal; Price; Ventex.

2.3 CABANONS DE PERSIENNES

.1 Construction : faits en usine, en aluminium, avec persiennes telles que décrites précédemment, montés sur bâti, avec dessus monopièce.

.2 Produits acceptables : Price Airolite, Penthouse BCDE439 (100 mm ép.); Price Airolite, Penthouse BCDE635 (150 mm ép.); Ventex; Trolec.

2.4 MOUSTIQUAIRES

.1 Moustiquaires en aluminium, amovibles pour nettoyage, à installer à la face interne des persiennes.

.2 Usage : pour toutes les prises d'air qui ne sont pas munies de filtres.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer les persiennes, les prises d'air et les évents conformément aux recommandations du fabricant et de la SMACNA.

.2 Renforcer et entretoiser les prises d'air, les évents et les abat-vent en col de cygne pour qu'ils puissent résister aux poussées du vent. Se reporter au CNB pour connaître les vitesses du vent dans une région particulière.

.3 Fixer solidement les éléments dans les ouvertures ayant été pratiquées à cette fin. Calfeutrer sur tout le pourtour afin d'assurer une bonne étanchéité.

.4 Installer les évacuateurs à gravité et les cabanons à persiennes sur des bases de toit de 450 mm (18 po) de hauteur.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Filtres et manomètres connexes destinés à divers types de systèmes et d'installations mécaniques de traitement de l'air.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American National Standards Institute/National Fire Prevention Association (ANSI/NFPA).

.1 ANSI/NFPA 96, Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.

.2 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).

.1 ASHRAE 52.1, Gravimetric and Dust Spot for Testing Air-Cleaning Devices Used in General Ventilation for Removing Particulate Matter (ANSI Approved).

.3 Office des normes générales du Canada (CGSB).

.1 CAN/CGSB-115.10, Filtres à air jetables, éliminant les particules solides dans les systèmes de ventilation.

.2 CAN/CGSB-115.11, Sacs-filtres à air, jetables, à rendement élevé.

.3 CAN/CGSB-115.12, Sacs-filtres à air, jetables, à rendement moyen.

.4 CAN/CGSB-115.13, Rouleau filtrant automatique.

.5 CAN/CGSB-115.14, Filtres à air supportés, de type cartouche, à rendement élevé, éliminant les particules solides des systèmes de ventilation.

.6 CAN/CGSB-115.15, Filtres à air de type rigide, à rendement élevé, éliminant les particules solides des systèmes de ventilation.

.7 CAN/CGSB-115.16, Charbon activé pour l'élimination d'odeurs dans les systèmes de ventilation.

.8 CAN/CGSB-115.18, Filtres à air, de type panneau à grande surface, à rendement moyen.

.9 CAN/CGSB-115.20, Filtre à air à couche filtrante polarisée.

.4 Underwriters Laboratories of Canada (ULC).

.1 ULC-S111, Standard Method of Fire Tests for Air Filter Units.

.2 ULC-S649, Exhaust Hoods and Related Controls for Commercial and Institutional Kitchens.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Dessins d'atelier et fiches techniques :

.1 Les dessins d'atelier et les fiches techniques doivent inclure ce qui suit :

.1 Les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

.3 Certificats :

.1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.4 Instructions :

.1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

.5 Fiabilité des données techniques :

.1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des résultats d'essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l’achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Matériaux/Matériel d’entretien/de remplacement :

.1 Fournir une liste des pièces de rechange recommandées par chaque fabricant, telles que les cadres et les filtres, avec le nom et l'adresse des fournisseurs où l'on peut se les procurer, ainsi qu'une liste des outils spéciaux nécessaires au réglage, à la réparation et au remplacement des pièces, et les incorporer au « Manuel d'exploitation et d'entretien ».

.2 Filtres de rechange : en plus des filtres à installer immédiatement avant la réception des ouvrages, fournir un jeu de filtres pour chaque filtre individuel ou chaque batterie de filtres installés.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Éléments filtrants : conçus pour filtrer de l'air dont le taux d'humidité relative est de 100 % et dont la température se situe entre -40 °C (-40 °F) et 50 °C (122 °F).

.2 Nombre de filtres, dimensions et épaisseur des panneaux, dimensions globales de la batterie de filtres, configuration, capacité et perte de charge : selon les indications.

2.2 ACCESSOIRES

.1 Cadres de montage : permanents, à profilés en « T » de 100 mm (4 po), en acier galvanisé ou en aluminium extrudé, de 1,6 mm (0,06 po) d'épaisseur, sauf indication contraire.

.2 Garnitures d'étanchéité : assurant un fonctionnement étanche.

.3 Plaques d'obturation : selon les besoins, pouvant s'ajuster à toutes les ouvertures, faites du même matériau que les cadres.

.4 Accès et entretien : par les portes/panneaux de visite latéraux.

.5 Caisson support : du type à accès latéral pour une installation de filtres en conduit d’air :

.1 Produits acceptables : Farr, modèle 4P Glide/Pack AAF, modèle Accessair II Polyseal.

2.3 MANOMÈTRES POUR FILTRES À AIR

.1 Modèle à cadran : commande par diaphragme, à lecture directe.

.2 Plage : selon la chute de charge initiale et la chute de charge finale.

.3 Quantité : un manomètre par batterie de filtres.

.4 Repères permanents pour chute de charge initiale et chute de charge finale recommandées par les fabricants.

.5 Produits acceptables : Magnahelic, série 2000.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

.1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 INSTALLATION - GÉNÉRALITÉS

.1 Installer les filtres selon les instructions du fabricant; laisser les dégagements nécessaires pour en permettre l'accès aux fins de remplacement ou d'entretien.

3.3 ÉLÉMENTS FILTRANTS

.1 À la réception des travaux, remplacer tout élément filtrant par un élément neuf.

.2 À la réception des travaux, les éléments filtrants doivent être neufs et propres; épreuve au manomètre à l'appui.

3.4 MANOMÈTRES POUR FILTRES À AIR

.1 Installer le type de manomètre indiqué pour chaque batterie de filtration (batterie de préfiltration, batterie de filtration terminale); le placer à un endroit approprié, d'où il pourra être lu sans difficulté.

.2 Marquer sur chaque manomètre la valeur de la perte de charge initiale ainsi que la valeur de la perte de charge finale (à capacité d'emmagasinage maximale) recommandées par le fabricant.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Chaudières de chauffage, installation et mise en service.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.3 American Boiler Manufacturer's Association (ABMA).

.4 American National Standards Institute (ANSI).

- .1 ANSI Z21.13/CSA 4.9, Gas-Fired Low-Pressure Steam and Hot Water Boilers.

.5 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers (ASME).

- .1 ANSI/ASME, Boiler and Pressure Vessel Code, Section IV.
- .2 ANSI/ASME, Boiler and Pressure Vessel Code, Section VII.
- .3 ANSI/ASME B16.1, Gray Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings: Classes 25, 125 and 250.
- .4 ANSI/ASME B16.3, Malleable Iron Threaded Fittings: Classes 150 and 300.
- .5 ANSI/ASME B16.5, Pipe Flanges and Flanged Fittings.
- .6 ANSI/ASME B16.9, Factory Made Wrought Steel Buttwelding Fittings.
- .7 ANSI/ASME B16.18, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
- .8 ANSI/ASME B16.22, Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.

.9 ANSI/ASME B16.25, Buttwelding Ends.

.10 ANSI/ASME B18.2.1, Square and Hex Bolts and Screws.

.11 ANSI/ASME B18.2.2, Square and Hex Nuts.

.6 American National Standards Institute (ANSI)/American Water Works Association (AWWA).

.1 ANSI/AWWA C111/A21.11, Rubber Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.

.7 American Society for Testing and Materials International (ASTM).

.1 ASTM A47/A47M, Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.

.2 ASTM A126, Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges, and Pipe Fittings.

.3 ASTM A167, Standard Specification for Stainless and Heat-Resisting Chromium-Nickel Steel Plate, Sheet and Strip.

.4 ASTM A216/A216M, Standard Specification for Steel Castings, Carbon, Suitable for Fusion Welding, for High-Temperature Service.

.5 ASTM A276, Standard Specification for Stainless Steel Bars and Shapes.

.6 ASTM A278/A278M, Standard Specification for Gray Iron Castings for Pressure-Containing Parts for Temperatures Up to 650°F (350°C).

.7 ASTM A351/A351M, Standard Specification for Castings, Austenitic, for Pressure-Containing Parts.

.8 ASTM A564/A564M, Standard Specification for Hot-Rolled and Cold-Finished Age-Hardening Stainless Steel Bars and Shapes.

.9 ASTM B62, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.

.10 ASTM A53/A53M, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.

.11 ASTM B32, Standard Specification for Solder Metal.

.12 ASTM B75, Standard Specification for Seamless Copper Tube.

.8 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CAN1-3.1, Chaudières à gaz industrielles et commerciales d'assemblage.

.2 CSA B51, Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression.

.3 CSA B139, Code d'installation des appareils de combustion au mazout.

.4 CSA B140.7, Oil Burning Equipment: Steam and Hot-Water Boilers.

.5 CAN/CSA-B149.1, Code d'installation du gaz naturel et du propane.

.6 CSA W47.1, Certification des compagnies de soudage par fusion des structures en acier.

.7 CSA W47.1S1, Supplement No 1, Steel Fixed Offshore Structures, to W47.1.

.9 Manufacturer's Standardization Society of the Valve and Fittings Industry (MSS).

.1 MSS-SP-70, Gray Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.

.2 MSS-SP-71, Gray Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.

.3 MSS-SP-80, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.

.10 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

.1 Fiches signalétiques (FS).

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.

.2 Dessins d'atelier et fiches techniques :

.1 Les dessins d'atelier et les fiches techniques doivent inclure ce qui suit :

.1 L'agencement général montrant les points de raccordement terminaux et l'emplacement des raccords d'essai;

.2 Les dégagements nécessaires aux fins d'exploitation, de maintenance et d'entretien, ainsi qu'aux fins de nettoyage et de remplacement des tubes;

.3 Les fondations et leurs points de charge et la disposition des boulons d'ancrage;

.4 Les raccordements de tuyauterie;

.5 Les schémas de montage électrique des appareils;

.6 Les brûleurs et leurs dispositifs de régulation/sécurité;

.7 Les divers appareils et équipements;

.8 Le régulateur de surveillance de flamme;

.9 La configuration des carneaux et de la cheminée métallique;

.2 Les données techniques doivent inclure ce qui suit :

.1 L'efficacité de la chaudière à 25 %, 50 %, 75 % et 100 % de sa puissance nominale;

.2 Les déperditions thermiques par rayonnement, à la puissance nominale.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance;

.2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;

.3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

.3 Matériaux/Matériel d'entretien/de rechange :

.1 Fournir le matériel de rechange suivant :

.1 Les outils spéciaux nécessaires à l'exploitation et à l'entretien du matériel, y compris ceux pour les brûleurs, les trous d'homme et les trous de main;

.2 Les pièces de rechange requises pour un an d'exploitation;

.3 Des garnitures d'étanchéité de rechange;

.4 Des douilles pour tubes indicateurs en verre;

.5 Des sondes et des produits d'étanchéité appropriés pour les dispositifs d'indication électronique;

.6 Des buses de rechange pour les brûleurs;

.7 Un manomètre d'essai pour soupape de sûreté.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 CHAUDIÈRE À CONDENSATION

.1 L'ensemble chaudière et brûleur sera approuvé par CSA et devra être acceptée dans le programme d'efficacité énergétique de Gaz Métro.

.2 La capacité nette (output) sera de 1955 MBTU/h lorsque alimentée au gaz naturel. L'efficacité thermique devra être de 98.5% minimum avec une température de retour d'eau à 158°F

.3 La chaudière doit être conçue pour être capable de fonctionner avec un mélange de propylène-glycol à 25%.

2.2 ÉCHANGEUR

.1 L'échangeur de chaleur devra être fabriqué en fonte d'aluminium silicium et sera conçue pour des températures d'opération entre 68F et 194F avec un différentiel maximum de 81F sans risque de chocs thermiques. Les sections de fonte d'aluminium seront assemblées dans un châssis rigide avec panneau d'accès amovible pour le service. Toutes les composantes électriques majeures sont installées dans le panneau de contrôle sur le dessus de la chaudière à l'opposée des connections d'eau de la chaudière.

.2 Un évent d'évacuation des gaz de combustion fabriqué de matériel AL29-4C devra être utilisé et il devra être approuvé pour appareils de catégories II et IV selon la norme UL1738 ou CAN-ULC-S636 type BH.

.3 La chaudière sera conçue pour fonctionnement en combustion scellée. La pression maximale d'opération sera de 100 psi et pourra opérer entre 11 et 100 psi. La chaudière sera conçue pour opération intérieure seulement.

.4 La chaudière sera fournie avec les connections d'entrée et de retour d'eau, de gaz et de cheminée sur le dessus de la chaudière. La sortie de cheminée aura 10 pouces (250mm) de diamètre et sera localisé sur le dessus de la chaudière.

2.3 BRÛLEUR ET CONTRÔLES

.1 Le brûleur sera de type «prémix» et fonctionnera au gaz naturel avec un ratio de modulation de 5 à 1. Avec son système de contrôle air/gaz, il assurera une opération propre avec une haute efficacité en mode condensation avec une production ultra low NOX et un minimum de CO. Le brûleur sera fourni complet avec son train de gaz conçu pour une pression de 3.5 à 14 po. d'eau.

.2 Le panneau de contrôle standard devra pouvoir recevoir un signal de modulation 0-10 vdc L'afficheur montrera les conditions normales d'opération et de faute avec code d'identification et permettra de lire et ajuster les valeurs d'opération.

.3 Le système de contrôle intelligent « ABC » (ADVANCED BOILER CONTROL) surveillera continuellement les conditions d'opération et variera la charge de la chaudière en fonction de la demande de chauffage.

.4 La chaudière devra être complètement vérifiée à l'usine avant l'expédition. La combustion devra être vérifiée aussi à l'usine avant l'expédition

.5 La chaudière devra être fournie avec le module d'interface BacNet.

2.4 MISE EN MARCHE

.1 Un représentant autorisé du manufacturier fera la mise en marche de la chaudière et procédera à l'ajustement du brûleur et des contrôles d'opération et de sécurité. Il produira un rapport démontrant l'efficacité, le % O_2, % CO_2, % CO, l'excès d'air et la température des gaz à la cheminée.

2.5 CARTOUCHE DE NEUTRALISATION

.1 Fournir une cartouche de neutralisation à la sortie des condensés acides de la chaudière no JM-10. Le tube de condensé sera conçu pour augmenter le niveau de pH de dix à trente fois vers le point neutre du pH sortant de la chaudière. Les conduits de raccordement devront être en PVC. Fournis et installés par l'entrepreneur en plomberie. Tout joint devra être collé en place. La cartouche devra être attachée au sol à l'aide des attaches fournis. La cartouche et le siphon des appareils doivent être remplis d'eau avant le démarrage de la chaudière.

2.6 GARANTIE

.1 Les pièces fabriquées par le manufacturier du brûleur seront garanties pour une période de 2 ans à partir de la date de mise en marche. Pour les autres composantes, la garantie est déterminée selon les conditions de ce manufacturier. Les sections de fonte seront garanties pour une période de 10 ans.

2.7 PRODUITS ACCEPTABLES

.1 De Dietrich, modèle ECO C310-9; Buderus.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Sauf indication contraire, installer des systèmes de traitement de l’eau des installations CVCA conformément à la section VII du ASME Boiler Code et aux normes et exigences des autorités compétentes.

.2 Réaliser l'installation de manière à ce qu'il y ait suffisamment de dégagement pour permettre l'entretien et la réparation du matériel.

.3 Raccorder les canalisations de purge et de vidange au renvoi le plus rapproché.

.4 Installer les chaudières monoblocs conformément aux recommandations des fabricants, aux règlements de la province, et, aux exigences des sections IV et VII du Boiler and Pressure Vessel Code de l'ANSI/ASME.

.5 Effectuer tous les raccordements de tuyauterie nécessaires, à l'entrée et à la sortie de la chaudière, conformément aux recommandations du fabricant des appareils.

.6 Ménager les dégagements indiqués ou, s'ils ne sont pas indiqués, les dégagements recommandés par le fabricant, afin de permettre le fonctionnement, l'entretien et la maintenance des chaudières sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'aucun autre système ou appareil.

.7 Raccorder, à la sortie des soupapes de détente d'eau chaude, un tuyau d'évacuation de même diamètre et acheminer ce dernier jusqu'à l'avaloir le plus proche.

.8 Installations au gaz naturel : conformes aux exigences de la norme CAN/CGA-B149.1.

3.2 ACCESSOIRES

.1 Détendeurs et soupapes de sûreté.

  .1 Munir chaque détendeur d'une décharge distincte.

  .2 Acheminer le tuyau de décharge jusqu'à l’endroit indiqué.

  .3 Acheminer jusqu'à l'avaloir le plus proche le tuyau d'évacuation raccordé au coude d'égouttement de chaque sortie de détendeur/soupape.

.2 Robinets de purge.

.1 Acheminer chacune des décharges jusqu'à l'endroit indiqué.

3.3 MISE EN SERVICE

.1 Le fabricant doit :

.1 Attester l'installation;

.2 En assurer la mise en route initiale et la mise en service;

.3 Effectuer sur place les essais de vérification de performance;

.4 Faire une démonstration du fonctionnement des appareils, de leur entretien et de leur maintenance.

.2 Aviser l'Ingénieur au moins 24 heures avant le début des inspections, des essais et des démonstrations. Soumettre un rapport écrit des inspections et des résultats des essais.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Matériaux, matériel, accessoires et méthodes d'installation associés aux cheminées, aux carneaux et aux conduits de fumée.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).
  - .1 ASHRAE, Equipment Handbook for Chimney, Gas Vent, and Fireplace Systems, Material Requirements and Design Criteria.
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 ASTM A307, Carbon Steel Bolts and Studs Ranging from ¼'' through 4'' diameter.
- .3 American Welding Society (AWS).
  - .1 AWS, Structural Welding Code for Welder's Qualifications, Welding Details, and Workmanship Standards.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CAN/CSA-B72, Code d'installation des paratonnerres.
  - .2 CAN/CSA-B149.1, Code d'installation du gaz naturel et du propane.
  - .3 CAN/CSA-G40.21, Structural Quality Steel.
  - .4 CAN/CSA-S16-01, Limit States Design of Steel Structures.

.5 CAN/CSA-W59, Welded Steel Construction.

.6 CSA B139, Code d'installation des appareils de combustion au mazout.

.5 Code de construction du Québec (CCQ), chapitre 1, pour passages de conduits à travers murs, planchers et toits.

.6 National Fire Protection Association (NFPA).

.1 NFPA 37, Installation and Use of Stationary Combustion Engines and Gas Turbines.

.2 NFPA 211, Chimneys, Fireplaces, Vents and Solid Fuel Burning Appliances.

.7 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors National Association (SMACNA).

.1 SMACNA, Low Pressure Duct Standards for Fabricated Breeching and Smoke Pipe.

.8 Underwriters Laboratories (UL).

.1 UL, Safety Standards.

.2 UL-103 section 22A, Cheminée à pression positive jusqu'à 60 po C.E.

.3 UL -1738, Venting Systems for Gas-Burning Appliances, Categories II, III, and IV

.9 Underwriters Laboratories of Canada (ULC).

.1 ULC-C959-RD-1.

.2 ULC-S636, Standard for Type BH Gas Venting Systems.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques :

.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

.3 Dessins d'atelier :

.1 Les dessins d'atelier doivent inclure ce qui suit :

.1 Joints et autres moyens de calfeutrage des sections de la cheminée et du carneau;

.2 Joints et autres moyens de dilatation;

.3 Manchons de raccordement et de traversée;

.4 Assises/fondations;

.5 Supports;

.6 Moyens de haubanage;

.7 Capuchons pare-pluie.

.8 Matériaux de fabrication et d'isolation.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et les caractéristiques;

.2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;

.3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

.1 Exigences réglementaires : travaux exécutés conformément aux réglementations fédérale, provinciale et municipale.

.2 Le système complet de la buse des appareils à la sortie doit être fourni par un seul manufacturier.

.3 Les cheminées, les carneaux et les conduits de fumée doivent être homologués par les ULC.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 CHEMINÉES ET CARNEAUX RELIÉS À DES APPAREILS À CONDENSATION, CATÉGORIES II ET IV

.1 Cette section spécifie les conduits d'évacuation spéciaux à double paroi pour les appareils au gaz de catégories II et IV.

.2 Température maximale d'opération de 288 °C (550 °F) en continu.

.3 Les cheminées et les carneaux doivent résister à la corrosion occasionnée par la condensation des gaz de combustion à basse température.

.4 Les conduits d'évacuation doivent être en acier inoxydable AL29-4C à pression positive :

  .1 Le produit préfabriqué en usine doit être fabriqué en conformité avec la norme NFPA 211. Ce système doit être conçu et installé afin de former un ensemble étanche aux fuites de gaz. Il doit être mis à l'essai et homologué UL en conformité avec les normes UL-1738 et ULC-S636.

  .2 Le produit doit être mis à l'essai et homologué pour résister à une pression positive jusqu'à 3,75 kPa (15 po H_2O), et doit porter l'étiquette d'homologation UL. Ce système doit être conçu pour compenser l'expansion thermique due à l'écoulement des gaz. Un isolant haute température de 50 mm (2 po) d'épaisseur doit être prévu entre les parois interne et externe du conduit. Les dégagements à respecter en rapport aux matériaux combustibles sont spécifiés dans les instructions d'installation.

  .3 L'assemblage du joint doit être de type mâle/femelle embouveté avec jointement de type rebord sur rebord et bande d'attache (AB). Une bande isolante doit être installée au niveau du joint. Une bande de finition extérieure (FB) sert à couvrir le joint interne et l'isolant.

  .4 Le produit à double paroi doit être composé d'une paroi interne en acier inoxydable de type AL29-4C et de 0,6070 mm d'épaisseur (calibre 24). La paroi externe doit en acier inoxydable 304 de 0,6070 mm d'épaisseur (calibre 24). Les matériaux et la construction des sections modulaires doivent être en conformité avec les conditions de l'homologation UL du produit.

.5 Les conduits d'évacuation doivent être garantis contre toute anomalie de fonctionnement causée par la défectuosité du matériel et/ou un défaut de manufacture, et ce, pour une période de 10 ans suivant la date de livraison.

.6 Des dessins « tel que construit » du projet, dessinés à l'échelle, doivent être fournis par le manufacturier. Le système doit être installé selon les indications aux dessins du

manufacturier et en conformité avec la garantie de 10 ans du manufacturier, de même que selon les pratiques d'ingénierie reconnues.

.7 Le diamètre intérieur du conduit d'évacuation doit être vérifié par les calculs du manufacturier. Le calcul doit être techniquement reconnu et doit suivre la méthode de calcul de l'ASHRAE, et démontrer les caractéristiques du débit à l'intérieur de la paroi interne.

.8 Produits acceptables : Cheminée Lining.E inc., série HEPL2; Selkirk; Cheminées Sécurité.

.1 Longueurs :

.1 Les longueurs et les garnitures doivent être des montages préfabriqués.

.2 Longueurs droites : modèle HEPL2-XXL.

.3 Tés en « Y » : modèle HEPL2-T45.

.4 Coudes 45° : modèle HEPL2-E45.

.5 Réduits-agrandisseurs : modèle HEPL2-I.

.6 Des longueurs ajustables avec brides d'assemblage et brides de finition serviront à l'ajustement final de l'ensemble des carneaux : modèle HEPL2-AL.

.2 Accessoires :

.1 Adaptateurs de départ : modèle HEPL2-SA.

.2 Bride de suspension en acier galvanisé : modèle HEPL2-SB.

.3 Brides de suspension et supports en demi-lune afin de supporter le carneau sur toute sa longueur : modèle HEPL2-HB.

.4 Couvercle de té : modèle HEPL2-TC.

.5 Brides d'assemblage : modèle HEPL2-BA.

.6 Brides de finition : modèle HEPL2-FB.

.7 Plaques d'ancrage : modèle HEPL2-AP.

.8 Supports de toit : modèle HEPL2-RS.

.9 Tout autre équipement nécessaire à l'installation complète du carneau, tel que haubans, solin ventilé et capuchon pare-pluie.

.9 Le diamètre des carneaux peut varier selon le fournisseur de la chaudière. L'Entrepreneur doit effectuer les modifications sans frais additionnels.

2.2 CONDUITS À SIMPLE PAROI

.1 Usages :

.1 Conduits installés à l'intérieur d'une cheminée existante.

.2 Conduits installés à l'intérieur du bâtiment pouvant supporter une pression positive de 15 kPa (60 po H_2O).

.3 Carneaux non isolés.

.2 Conduits constitués de tronçons préfabriqués, à simple paroi et convenant à tous les types de combustibles; munis de raccords et d'accouplements appropriés.

.3 Paroi en acier inoxydable de nuance 316L pour les appareils sans condensation, mais de nuance AL 29-4C pour les appareils à condensation de 1,27 mm (calibre 18) d'épaisseur, avec joint longitudinal soudé au plasma; joints des sections scellés au moyen d'un ciment silicone haute température, incluant les brides d'assemblage.

.4 Produits acceptables : Cheminée Lining.E inc., modèle IPP pour les appareils sans condensation et modèle HEP pour les appareils à condensation; Selkirk; Cheminées Sécurité.

2.3 SYSTÈME D'ÉVACUATION DE GAZ DE COMBUSTION EN PLASTIQUE

.1 Système certifié ULC-S636, pour appareil au gaz seulement.

.2 Tuyaux en PVC, cédule 40, classifiés type BH, classe IIA, de couleur blanche avec marquage de certification bleu, pouvant supporter une température maximale des gaz de combustion de 65 °C (149 °F).

.3 Tuyaux en PVCC, cédule 40, classifiés type BH, classe IIB, de couleur grise avec marquage de certification bleu, pouvant supporter une température maximale des gaz de combustion de 90 °C (194 °F).

.4 Produits acceptables : IPEX, système 636 (DN 1½ à DN 4).

2.4 ACCESSOIRES

.1 Trappes de ramonage : du type boulonné, à garniture d'étanchéité, de même section que le carneau.

.2 Volets barométriques : à double action, occupant 70 % de la section totale du carneau.

.3 Supports et suspensions : conformes aux recommandations de la SMACNA.

.4 Capuchons pare-pluie.

.5 Manchons de dilatation : calfeutrés avec un produit résistant à la chaleur et retenus en place selon les indications.

2.5 SYSTÈME PARASISMIQUE

.1 Le système d'évacuation des gaz de combustion doit être parasismique.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

.1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 INSTALLATION - GÉNÉRALITÉS

.1 Installer les éléments fabriqués en atelier conformément aux recommandations du fabricant et à celles de la SMACNA.

.2 Supporter les carneaux à l'aide de suspensions installées à 1,5 m (5 pi) d'entraxe et à chaque joint.

.3 Assujettir les cheminées à la base, au toit ainsi qu'aux niveaux intermédiaires, selon les indications.

.4 Poser des manchons aux points de traversée de la toiture, des planchers et des plafonds, ainsi que là où un carneau pénètre dans une cheminée en maçonnerie. Combler le vide annulaire au moyen d'un produit de calfeutrage résistant à la chaleur.

.5 Poser des solins autour des cheminées, à la traversée de la toiture, selon les indications.

.6 Installer les capuchons pare-pluie et les trappes de ramonage selon les indications.

3.3 INSTALLATION

.1 Cheminée autoportante :

.1 La cheminée doit être livrée, fournie et installée avec tous les accessoires nécessaires à son érection et à son bon fonctionnement, tels que solin, contre-

solin, boulons d'ancrage, supports structuraux à la base, aux murs et à la toiture, couronne d'assise, ouverture pour drain à la base de la cheminée, etc.

.2 Effectuer tous les travaux généraux nécessaires pour permettre l'érection des conduits d'évacuation temporaires.

.3 Les conduits doivent être supportés à l'aide des étriers de suspension nécessaires, guides et haubans ou structure d'échafaudage.

.4 Les conduits doivent être isolés aux endroits où ceux-ci traversent les murs du bâtiment. Respecter tous les dégagements nécessaires des matériaux combustibles, comme recommandé par la norme NFPA 211.

.5 Assujettir la cheminée à la base, au toit ainsi qu'aux niveaux intermédiaires, selon le cas.

.6 Prévoir les supports horizontaux et verticaux nécessaires à la mise en place des carneaux et de la cheminée.

.2 Toutes les soudures à l'arc doivent respecter la norme CSA/CAN-W59, et les soudures par résistance doivent respecter la norme CSA/CAN-W55.2 et la section 9 de l'ASME.

.3 Toutes les soudures de joints bout-à-bout doivent être pleine pénétration.

.4 Prévoir un scellant au chevauchement des parois extérieures afin d'assurer l'étanchéité.

.5 La cheminée doit être construite selon les spécifications de la norme CSA-S16-01 et de l'ASME, Boiler and Pressure Vessel Code.

.6 La protection contre la foudre doit respecter les exigences de la norme CAN/CSA-B72, voir Division 26.

.7 Installation des connecteurs à double paroi, conduits d'évacuation :

.1 Le système doit être installé en conformité avec les instructions d'installation du manufacturier. Le jointement des sections doit être fait avec les bandes intérieures et extérieures fournies par le manufacturier, ainsi que le scellant haute température approprié. Les percements dans les murs et les entretoits combustibles doivent être protégés par les pièces fabriquées et conçues à cet effet par le manufacturier.

.2 Lorsqu'installés en conformité avec les instructions d'installation du manufacturier, le conduit vertical d'évacuation et son système de support doivent être conçus pour supporter 1,5 fois leur propre poids par pied linéaire de conduit.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Réchauffeurs pour installation en conduit d'air, matériaux, matériel et méthodes d'installation connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.
  - .1 ASHRAE 52, Method of Testing Air Cleaning Devices Used in General Ventilation for Removing Particulate Matter.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CSA C22.2 n° 46, Radiateurs électriques.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Dessins d'atelier et fiches techniques :

- .1 Les dessins d'atelier et les fiches techniques doivent inclure ce qui suit :
  - .1 Les détails du support de l'élément chauffant;
  - .2 La puissance nominale en kW, la tension et le nombre de phases;
  - .3 La puissance surfacique de l'élément chauffant et la température maximale de la gaine;

.4 La température maximale de l'air à la sortie;

.5 L'encombrement;

.6 Les détails des supports du réchauffeur;

.7 Les limites de fonctionnement;

.8 Le dégagement par rapport aux matériaux combustibles;

.9 Les schémas de câblage des composants internes.

.10 Le débit d'air minimal nécessaire;

.11 La perte de charge au débit d'air d'exploitation minimal.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'exploitation et fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'exploitation et les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance;

.2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;

.3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 RÉCHAUFFEURS ÉLECTRIQUES POUR CONDUITS D'AIR

.1 Réchauffeurs pour conduits d'air (du type à insertion) :

.1 Construction selon les normes de la CSA avec étiquette d'homologation;

.2 Approuvés pour un dégagement zéro avec n'importe quel matériau combustible.

.2 Éléments chauffants faits d'enroulements hélicoïdaux en fil de résistance en NiCr 60 (grade C).

.3 Densité de la puissance des éléments chauffants :

.1 La densité de la puissance des éléments chauffants doit tenir compte de la vitesse minimale de l'air et de sa température maximale afin d'assurer la durabilité et la sécurité de fonctionnement des réchauffeurs, mais cette densité ne doit pas dépasser les valeurs maximales indiquées ci-après.

.2 Lorsque la vitesse de l'air à travers le serpentin est supérieure à 2,28 m/s (450 ppm), fournir des éléments dont la densité maximale est de 6 W/cm² (40 W/po²). Lorsque la vitesse de l'air à travers le serpentin est inférieure à 2,28 m/s (450 ppm), fournir les éléments de basse densité selon le tableau ci-dessous :

Vitesse minimale de l'air m/s (pi/min)	0,5 (100)	1 (200)	1,5 (300)	2,28 (450)
Densité maximale des éléments W/cm² (W/po²)	1,1 (7)	2,8 (18)	4,5 (30)	6 (40)

.4 Étages :

.1 Réchauffeurs à divers étages de puissance fonctionnant à demande de courant équilibrée sur toutes les phases du secteur pour chaque étage.

.2 À chaque étage, l'élément chauffant doit fournir sa puissance nominale intégrale.

.5 Bâti en acier galvanisé de calibre approprié, avec brides d'attache permettant l'installation sans ouvrir le boîtier de commande.

.6 Commandes :

.1 Dispositifs de commande préfilés en usine et montés dans un boîtier de commande. Les circuits d'alimentation et de commande sont raccordés au thermostat à l'aide de borniers.

.2 Les dispositifs de commande proportionnels ou modulants, montés dans un boîtier approuvé par la CSA, sont les suivants :

.1 Contacteurs magnétiques;

.2 Relais statique proportionnel (SSR) avec détection de passage et commutation à zéro ou contrôleur modulant S.C.R.;

.3 Contrôleur électronique HEC avec sondes de détection thermiques;

.4 Interrupteur à pression différentielle obligatoire assurant que les éléments ne sont pas activés s'il n'y a aucun passage d'air;

.5 Transformateur de commande avec fusible de protection du circuit de contrôle;

.6 Fusible de charge;

.7 Interrupteur principal sans fusible;

.8 Sonde thermique primaire de protection à réenclenchement automatique;

.9 Sonde thermique secondaire de protection à réenclenchement manuel.

.7 Accessoires :

.1 Grillages de protection de chaque côté.

.8 Caractéristiques : selon les indications au plan.

.9 Produits acceptables : Delta Sélec, modèle DS; Neptronic, modèle CI00H; Thermolec, modèle SC.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer les réchauffeurs électriques conformément aux instructions du manufacturier et de façon à pouvoir les retirer facilement des conduits de ventilation.

.2 Coordonner le raccordement à l'alimentation électrique avec la Division 26 et aux dispositifs de commande avec la section « Régulation automatique ».

3.2 ESSAIS

.1 Effectuer les essais conformément aux prescriptions de la Division 26.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Matériaux, matériel, composants et méthodes d'installation associés aux ensembles de blocs autonomes pour le traitement de l'air.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 21 00 10 - Mécanique - Prescriptions spécifiques.

.3 Section 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.

.4 Section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air.

.5 Section 23 33 15 - Registres motorisés.

.6 Section 23 34 00 - Ventilateurs pour installations de CVCA.

.7 Section 23 37 20 - Louvres, prises d'air et autres évents.

.8 Section 23 44 00 - Filtres à air de CVCA.

.9 Section 23 84 13 - Humidificateurs.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 Air-Conditioning, Heating and Refrigeration Institute (AHRI).

.1 AHRI 410, Standards pour les serpentins de refroidissement et de chauffage d'air forcé.

.2 AHRI 430, Standards pour unités de ventilation sous cabinet.

.3 AHRI 520, Performance Rating of Positive Displacement Condensing Units.

.2 Air Movement and Control Association (AMCA).

.1 AMCA 301, Test de publication des niveaux de bruit pour les appareils déplaçant l'air.

.3 American National Standards Institute/National Fire Prevention Association (ANSI/NFPA).

.1 ANSI/NFPA-90A, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.

.4 American Society for Testing and Materials International (ASTM).

.1 ASTM-A653/A653M, Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by Hot-Dip Process.

.2 ASTM-B117, Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparitus.

.3 ASTM-C423, Standard Test Method for Sound Absorption and Sound Absorption Coefficients by the Reverberation Room Method.

.4 ASTM-E90, Standard Test Method for Laboratory Measurement of Airborne Sound Transmission Loss of Building Partitions and Elements.

.5 ASTM-E795, Standard Practices for Mounting Test Specimens during Sound Absorption Tests.

.5 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.6 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).

.1 CAN/ULC-S102, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et assemblage.

.7 Office des normes générales du Canada (CGSB).

.1 CGSB 1-GP-181M, Enduit riche en zinc, organique et préparé.

.8 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).

.1 SMACNA, HVAC Duct Construction Standards.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre les fiches techniques et les dessins d'atelier requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques :

.1 Les fiches techniques doivent inclure ce qui suit :

.1 Les dimensions, les détails de construction et les matériaux de fabrication des appareils et du matériel prescrits.

.3 Dessins d'atelier :

.1 Les dessins d'atelier doivent inclure ce qui suit :

.1 Les matériaux de fabrication, les finis, la méthode d'ancrage, le nombre d'ancrages, les dimensions, les détails de construction et d'assemblage et les accessoires pour le matériel.

.2 Les courbes d'opération des ventilateurs, les paramètres d'opération des serpentins, les caractéristiques des filtres, les niveaux de bruit par bandes d'octaves de 63 Hz à 8 000 Hz à l'entrée et à la sortie de l'appareil de même que le bruit radiant à travers le caisson, les données électriques complètes et les dessins de l'unité avec description des éléments.

.4 Certificats :

.1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.5 Instructions :

.1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

.6 Inspections effectuées sur place par le fabricant :

.1 Soumettre les rapports d'inspection requis.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Une description des appareils spéciaux, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance;

.2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance des appareils;

.3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

.3 Matériaux/Matériel d’entretien/de rechange :

.1 Fournir une trousse de tous les outils spéciaux nécessaires à l'entretien du matériel, selon les recommandations des fabricants.

.1 Fournir un pistolet graisseur de qualité commerciale et des adaptateurs pouvant convenir à toutes les catégories de graisse et de raccords de graissage utilisés.

.2 Fournir des tubes d'extension pour lubrification lorsque les paliers ne sont pas aisément accessibles.

.3 Fournir les poulies et les courroies pour le balancement final du débit d’air lors des essais. Ces équipements sont fournis ultérieurement à la demande de l’Entrepreneur qui installe l’unité. Ces équipements doivent être inclus dans la soumission.

1.6 ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS

.1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, basées sur des résultats d'essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

.2 Les débits d’air, les pressions statiques externes et les débits d’eau doivent servir de critères de sélection :

.1 Vitesse de face des serpentins et des filtres : doit être égale à la valeur spécifiée.

.2 Vitesse du ventilateur : ne doit pas dépasser la valeur spécifiée.

.3 Perte de pression d’eau : écart admissible de 10 % en plus ou en moins de la valeur spécifiée.

.3 Les dimensions doivent être respectées. L’Entrepreneur est responsable de toute modification complémentaire (incluant les plans de réaménagement) pour adapter les appareils dans la salle de mécanique.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Appareils assemblés en usine de façon à former un appareil de distribution d'air qui répond aux critères de conception indiqués.

.2 Les centrales doivent être nettoyées en usine avant l'emballage effectué à l'aide d'une membrane plastique de type « Shrink Wrap » devant complètement enrober chacune des centrales lors de la livraison.

.3 Les centrales doivent être livrées toutes assemblées en usine ou en modules, au choix de l'Entrepreneur. Les centrales et/ou les modules doivent être munis de plaques de levage en quantité suffisante pour faciliter la manutention au chantier.

.4 Au chantier, les centrales doivent être manutentionnées avec les précautions requises afin d'éviter tout dommage aux composantes internes, aux parois ainsi qu'au fini extérieur.

.5 Au chantier ou ailleurs, entreposer les centrales dans un endroit propre et protégé contre les intempéries et de tout risque associé au chantier de construction.

.6 Les centrales ne doivent pas fonctionner, de façon temporaire ou permanente, avant qu'une mise en marche officielle n'ait été effectuée en présence d'un représentant du manufacturier

.7 L'unité de récupération d'énergie monobloc sera conçue pour installation intérieure. L'unité peut être montée sur une plate-forme cimentée ou sur des poutrelles d'acier. La fourniture et l'installation du dispositif de support sera la responsabilité de l'entrepreneur général

.8 L'unité est conçue comme appareil de récupération d'énergie autonome, utilisée avec un système dédié C.V.C. ou une unité d'admission d'air à 100 %. Le système fera usage d'une méthodologie de récupération d'énergie de type « roue thermique »

.9 Les unités seront complètes pour installation intérieure avec :

  .1 Section avec volet avec roue thermique dessicante;

  .2 Moteur de fonctionnement;

  .3 Séquence de dégivrage;

  .4 Une (1) section préfiltres et une (1) section filtres finaux à chargement frontal, sur l'alimentation seulement;

.5 Un (1) ventilateur d'alimentation centrifuge avec moteur conçu pour utilisation avec entraînement à fréquence variable;

.6 Un (1) ventilateur d'évacuation centrifuge avec moteur conçu pour utilisation avec entraînement à fréquence variable;

.7 Isolation 2", 3 lb;

.8 Panneaux intérieurs et extérieurs en acier galvanisé 16 ga. Les épaisseurs de métal plus minces ne seront pas acceptées;

.9 Contrôle du volet : mode de fonctionnement normal et mode économiseur (une (1) transition aux 120 minutes) :

.1 Compresseur pour volet pneumatique installé dans la section de contrôle du volet.

2.2 ENVELOPPES

.1 Tous les éléments principaux doivent être aisément accessibles et utilisables. La construction du récupérateur en unité constituée de panneaux ossature est inacceptable.

.2 Les ventilateurs devront être installés dans l'unité sur des supports avec isolateurs de vibration à ressorts avec déflexion maximale de 2 pouces.

.3 Les filtres seront de marque FARR ou AAF à chargement frontal et chaque banque sera équipée d'un lecteur visuel de pression différentielle de marque Magnehelic.

2.3 CAISSON

.1 Ensemble de caisson à double paroi, isolé et hermétique. Lorsque des métaux dissemblables sont utilisés, ils devront être diélectriquement isolés l'un de l'autre pour éviter toute action galvanique. Tous les joints doivent être aisément interchangeables et fabriqués en caoutchouc EPDM offrant une stabilité aux ultras violets et à l'ozone et couvrant une gamme de températures de -62 à +300 degrés F.

.2 Les panneaux assemblés doivent être d'une épaisseur minimale de 2-1/4 po et doivent être fabriqués d'une feuille extérieure pleine de calibre 16 minimum et d'un panneau intérieur plein de calibre 16 minimum. Chaque panneau devra comporter une cornière matricée sur les quatre côtés pour assurer une stabilité structurelle supplémentaire. Les panneaux intérieurs devront être scellés l'un à l'autre avec un double cordon de caoutchouc butylique non durcissant et fixés mécaniquement avec 12 vis tek de 10x1 à 12 po d'entraxe intercalé.

.3 Les panneaux muraux doivent être fixés à la base par une soudure par points de 1 po à 12 po d'entraxe, intercalés de l'intérieur vers l'extérieur du caisson. Tous les joints et les

cordons de soudure doivent être calfeutrés avec un produit d'étanchéité à base de silicone non durcissant.

.4 L'isolation du panneau intérieur doit être de la fibre de verre d'une densité de 3 lb/pi². La soupape en U du panneau ne devra pas excéder 0,07 BTU h/pi³/F (R14). Le classement de résistance au feu UL, propagé par les flammes 10-20, par un carburant 10-15 ou par de la fumée 0-20.

.5 La structure devra être autonome. Aux endroits où le soutènement du toit et les charges murales exigent une solidité structurelle supplémentaire, elle doit être fournie par des panneaux d'un calibre plus épais ou des montants structurels supplémentaires capables de supporter une pression différentielle de 10 po c.e. La déflexion maximale permise du panneau est de 1/200 de la portée du panneau à la pression statique totale étalonnée de l'unité.

.6 Le revêtement extérieur peut être en aluminium ou en acier galvanisé.

.7 Les panneaux de toit seront de la même construction que les murs. La construction extérieure de l'unité de toit sera inclinée de 1/8 po par pied pour assurer l'évacuation de l'eau. Le revêtement de toit sera un revêtement à joints debouts de 1-1/2 po d'extraxe maximal pour minimiser les joints. Un rebord-gouttière sera prévu autour du périmètre tout entier. Des rebords-gouttières séparés seront prévus au-dessus de chaque porte d'accès.

2.4 SECTION DU REGISTRE

.1 Les roulements seront scellés et ne nécessiteront aucun entretien supplémentaire lorsque des arbres d'un diamètre inférieur à 1 po sont utilisés.

.2 Du caoutchouc EPDM sera utilisé pour les joints. Les joints seront fixés sans utiliser d'adhésifs pour faciliter leur entretien et leur remplacement.

.3 Le volet du registre doit être isolé et doit être d'une conception à double paroi à pale unique. Les unités à multiples volets ne sont pas acceptables.

2.5 BASE

.1 Le caisson de l'unité sera construit sur une base de poutrelles en acier structural d'un format convenable pour éviter toute déflexion lors du montage. Les cornières du périmètre de la base doivent être orientées avec l'armature vers l'extérieur pour assurer une surface extérieure lisse de l'unité entre le toit et la base. Le sol de l'unité en entier sera fabriqué en acier galvanisé. Tous les joints du sol doivent être soudés par points et scellés. Le sol sera renforcé par des longerons d'acier structurel à un maximum de 24 po d'entraxe. Des profilés en tôle pliée pour la base ne seront pas acceptables.

.2 La profondeur entière de la cornière devra être isolée avec de la fibre de verre R-19. Les côtés du rebord du sol doivent être isolés pour éviter toute condensation à la base de la cornière.

.3 Des bacs d'évacuation de l'unité, lorsque des serpentins sont requis dans les sections humides, seront en acier inoxydable 304 étanche, soudés en continu et comportant des connexions pour drain de 1-1/4 po. Chaque bac sera incliné pour assurer une évacuation sûre du condensat.

.4 Toutes les surfaces en acier au carbone seront apprêtées avec un apprêt d'oxyde rouge. Les surfaces du sol en acier seront revêtues de 2 couches d'un émail anti-dérapant ou suivant nécessité.

.5 Les crochets de levage, au besoin, seront soudés ou boulonnés (amovibles) selon les exigences requises.

2.6 PORTES D'ACCÈS

.1 Toutes les portes d'accès, le cas échéant, doivent être d'une construction à double paroi, fabriquées et isolées avec des produits de la même épaisseur et qualité que le caisson principal. L'acier structurel sera fourni pour la porte et son encadrement. Toutes les charnières et les verrous doivent être montés sur de l'acier structural. Le montage sur la tôle n'est pas acceptable.

.2 Chaque porte et son encadrement devront être fabriqués avec des collets (*flanges*) incorporées, fonctionnant de concert pour former un sceau efficace à double joint contre toute pression positive ou négative. Les portes d'accès devront comporter un collet incorporée qui soutiendra un joint en néoprène correspondant à l'encadrement de la porte. L'encadrement de la porte devra être fabriqué en tôle galvanisée du même calibre que le caisson de l'unité et devra comporter un collet déporté utilisé pour soutenir un second joint de néoprène qui correspondra à une surface plate de la porte. Les joints de porte et de l'encadrement doivent comporter des coins arrondis pour assurer une surface uniforme du joint. Des joints courbés à 90 degrés ou avec des coins à onglets ne seront pas acceptables. Tous les joints doivent être fixés mécaniquement au collet de montage, l'usage de colle ou de joint auto-adhésif n'est pas acceptable

.3 Toutes les portes d'accès doivent pouvoir fonctionner avec un minimum de deux charnières à articulation excentrée, extra-robustes, en zinc coulé sous haute pression et chromé, avec des roulements d'articulation en nylon. Le déport des charnières devra être suffisant pour éviter une compression excessive du système de joints de la porte et pour minimiser le balayage du joint. Des charnières genre piano ne seront pas acceptables. Toute la boulonnerie de fixation des portes d'accès extérieures sera en acier inoxydable.

.4 Toutes les portes d'accès doivent comporter un minimum de deux verrous chromés extra-robustes, coulés en un alliage d'aluminium zingué non corrosif. Les verrous

comporteront des poignées intérieure et extérieure. La poignée extérieure devra entrer en contact avec la rampe chromée correspondante et fournir une pression adéquate pour former un joint à garniture sûre.

2.7 ROUE THERMIQUE - (ENERGYPACK W^{MD})

.1 L'ensemble roue thermique doit être certifié ARI, selon la norme ARI Standard 1060 et testé selon les exigences AHSRAE 84-91.

.2 La roue thermique doit assurer le transfert de chaleur entre deux flux d'air circulant à contre-courant.

.3 Le média de la roue doit être en aluminium ondulé d'au moins 2 mil.

.4 Toutes les surfaces doivent être imprégnées de façon permanente d'un produit dessicatif non migrant, conçu spécialement pour le transfert de vapeur d'eau – tamis moléculaire 4A ou silicagel. Les surfaces poreuses ou oxydées sont à proscrire.

.5 La roue doit pouvoir être nettoyée avec un jet d'air à faible pression ou un aspirateur, sans risque d'endommager le matériau de récupération de chaleur latente.

.6 Pour réduire au minimum les chutes de pression, le média à grand angle doit laisser circuler librement les particules sèches jusqu'à 1 200 microns.

.7 La structure du caisson du rotor doit être construite de manière à limiter à 1/32 po (0.8 mm) la déformation du rotor due aux différences de pression d'air.

.8 Les roues de 54 à 120 pouces doivent être équipées de joints labyrinthe pour un maximum de durabilité de l'étanchéité.

.9 Le rotor doit être entraîné par une courroie en polymère renforcé actionnée par un moteur à courant alternatif (à inverseur si la vitesse doit être variable). Le rotor doit être entraîné sur son périmètre.

.10 La roue doit être facilement accessible pour les travaux de maintenance et de remplacement.

.11 Des sections avec accès doivent être prévues en amont et en aval de la roue thermique pour faciliter son entretien et son nettoyage.

.12 Méthodes de dégivrage de la roue thermique (EnergyPack W^{MD})

  .1 Système anti-givre par pré-chauffage comprenant un serpentin de chauffage (eau chaude glycolé) suffisamment puissant en amont de la roue thermique pour empêcher la formation de givre.

2.8 FILTRATION / NETTOYAGE

.1 L'unité doit être d'un concept facilement nettoyable. Aucun filtre ne sera requis sur l'évacuation lors du fonctionnement normal. La roue thermique doit pouvoir être nettoyée sous haute pression ou totalement démontée sur place pour les exigences de gros nettoyage causées par un encrassement accidentel.

2.9 EXIGENCES DIVERSES

.1 Travaux électriques

.1 Tout travail électrique devra être conforme aux normes strictes du code national de l'électricité.

.2 Les entraînements à fréquence variable c/a dérivation 3 contacts seront installés et raccordés en usine dans l'unité. Le fabricant de l'unité devra câbler chaque EFV à un sectionneur installé sur le côté de l'unité.

.3 Les unités expédiées par sections comporteront un câblage pré-étiqueté pour faciliter le raccordement des circuits électriques.

.4 L'unité devra être du type à alimentation électrique unique incluant les fusibles, transformateurs de tension, sélecteurs et sectionneurs requis.

.5 Tous les éléments sont totalement câblés et vérifiés avant l'expédition.

.6 Les éléments électriques utilisés sont tous individuellement homologués par l'ACNOR et les laboratoires UL

2.10 CONTRÔLES

.1 Généralités

.1 Un panneau de commande incorporé sera monté dans la section du registre dans un compartiment étanche.

.2 Points de contrôle requis : arrêt/départ de l'unité du volet de récupération, mode économiseur, (2) contacts d'ouverture des volets d'isolation, arrêt/départ et modulation de chacun des ventilateurs. L'entrepreneur en contrôle sera chargé de ces raccordements ainsi que la fourniture des relais requis.

2.11 CARACTÉRISTIQUES UTA-01

.1 Unités :

.1 Unité UTA-01 : Solution-XTI-48x90, débit d'air 9500 pcm;

.2 Poids maximal : 9010 lb;

.3 Ventilateur d'alimentation AF 25'' 9500 pcm, 15HP et 1,75'' pression externe (4,45'' total);

.4 Ventilateur d'évacuation AF 25'' 9500 pcm, 10HP et 1,25'' pression externe (2,43'' total);

.5 Préfiltres MERV7 sur l'alimentation, 480ppm maximal de vitesse de face;

.6 Filtres finaux MERV13 à cartouche sur l'alimentation, 480 ppm maximal de vitesse de face;

.7 Configuration et dimension : voir les plans.

.2 Performances

.1 Avec une température d'évacuation de 72 ^{o}F B.S./ 54 ^{o}F B.H et une température d'air extérieure de -20 ^{o}F B.S./-21 ^{o}F B.S., la température de l'air d'alimentation sera de 65 ^{o}F. Cette condition sera observée lorsque les débits d'air normalisés d'alimentation et d'évacuation seront égaux. L'efficacité de récupération sera de 70 % dans ces conditions.

.2 L'efficacité de récupération de chaleur à ces conditions doit être égale ou supérieure à 70 % selon la méthode de calcul ASHRAE standard 84, avec débits d'air balancés entre l'alimentation et l'évacuation d'air.

.3 Produits acceptables : Solution-XTI distribué par York, modèle 48x90.

2.12 ROTECTION

.1 Les unités sont munies de mécanismes empêchant d'ouvrir les portes de sections de ventilateurs. Ces mécanismes exigent l'utilisation d'un outil, et ce, pour la protection des opérateurs.

2.13 CARACTÉRISTIQUES UTA-02

.1 Unités :

.1 Unité UTA-02 : Solution-XTI-39x78, débit d'air 5700 pcm;

.2 Poids maximal : 6751 lb;

.3 Ventilateur d'alimentation AF 20'' 5700 pcm, 10HP et 1,25'' pression externe (3,94'' total);

.4 Ventilateur d'évacuation AF 20'' 5700 pcm, 10HP et 0,75'' pression externe (2,07'' total);

.5 Préfiltres MERV7 sur l'alimentation, 480ppm maximal de vitesse de face;

.6 Filtres finaux MERV13 à cartouche sur l'alimentation, 480 ppm maximal de vitesse de face;

.7 Configuration et dimension : voir les plans.

.2 Performances

.1 Avec une température d'évacuation de 72 °F B.S./ 54 °F B.H et une température d'air extérieure de -20 °F B.S./-21 °F B.S., la température de l'air d'alimentation sera de 65 °F. Cette condition sera observée lorsque les débits d'air normalisés d'alimentation et d'évacuation seront égaux. L'efficacité de récupération sera de 70 % dans ces conditions.

.2 L'efficacité de récupération de chaleur à ces conditions doit être égale ou supérieure à 70 % selon la méthode de calcul ASHRAE standard 84, avec débits d'air balancés entre l'alimentation et l'évacuation d'air.

.3 Produits acceptables : Solution-XTI distribué par York, modèle 39x78.

2.14 ROTECTION

.1 Les unités sont munies de mécanismes empêchant d'ouvrir les portes de sections de ventilateurs. Ces mécanismes exigent l'utilisation d'un outil, et ce, pour la protection des opérateurs.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Construire les appareils (assembler les éléments) de manière à présenter des parois lisses pour le passage de l'air à travers les éléments, et de façon que lorsque les appareils sont soumis à une pression de 150 % la pression du ventilateur, le taux de fuite ne dépasse pas 1 % du débit spécifié de l'unité.

.2 Calfatage et pose de l'enveloppe : avant le montage, poser un mastic sur tous les joints.

.3 Enlever les anneaux de levage et les remiser à l'intérieur de l'unité.

.4 Déposer les appareils sur des plaques en élastomère.

3.2 VENTILATEURS

.1 Fournir et installer les poulies d'entraînement et les courroies nécessaires pour permettre l'équilibrage définitif du débit d'air.

.2 Les suspensions des appareils suspendus doivent comporter quatre éléments : une bride de plafond, un collier supérieur, un collier inférieur et un dispositif antivibratoire avec réglage de mise à niveau.

.3 Poser des manchettes de raccordement souples à la sortie des ventilateurs.

.4 S'assurer que les colliers métalliques de fixation sont parallèles et ne se touchent pas lorsque les ventilateurs sont en marche et lorsqu'ils sont arrêtés.

.5 S'assurer que le refoulement de chaque ventilateur et le conduit auquel il est raccordé restent alignés lorsque le ventilateur est en marche.

3.3 BACS DE RÉCUPÉRATION DES CONDENSATS

.1 Installer un siphon à garde d'eau profonde avec un amorceur de siphon sur les canalisations d'évacuation.

.2 La hauteur de garde doit correspondre à 1,5 fois la pression statique à cet endroit.

3.4 ESSAIS

.1 Un test en usine pourra être demandé par l'Ingénieur pour confirmer les pressions de conception du caisson de 10 po. c.e.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Pompes à chaleur eau/air pour installation avec réseau d'eau mitigée ou réseau de géothermie.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 Air-Conditioning, Heating and Refrigeration Institute (AHRI).

.1 AHRI 210/240, Standard for Unitary Air-Conditioning and Air-Source Heat Pump Equipment.

.2 AHRI 325, Standard for Ground Water - Source Heat Pumps.

.2 American National Standards Institute/Air-Conditioning Heating and Refrigeration Institute (ANSI/AHRI).

.1 ANSI/AHRI, Standard for Water-Source Heat Pumps.

.3 American National Standards Institute/National Fire Protection Association (ANSI/NFPA).

.1 ANSI/NFPA 90A, Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.

.4 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).

.1 ASHRAE Standard 15, Safety Standard for Refrigeration Systems.

.5 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CAN/CSA-C273.3, Évaluation des performances des thermopompes biblocs et des climatiseurs centraux.

.2 CAN/CSA-C446, Performance des thermopompes sol-eau.

.3 CAN/CSA-C655, Performance Standard for Internal Water-Loop Heat Pumps.

.4 CAN/CSA-C656, Évaluation des performances des thermopompes monoblocs et des climatiseurs centraux.

.6 Environnement Canada (EC)/Service de protection de l'environnement (SPE).

.1 SPE 1/RA/2F, Code de pratiques environnementales pour l'élimination des rejets dans l'atmosphère des fluorocarbures provenant des systèmes de réfrigération et de conditionnement d'air.

.2 Environnement Canada, Liste des alternatives aux substances appauvrissant la couche d'ozone et leurs fournisseurs.

.7 Organisation internationale de normalisation (ISO).

.1 ISO 13256-1, Pompes à chaleur à eau - Essais et détermination des caractéristiques de performance - Partie 1 : Pompes à chaleur eau-air et eau glycolée-air.

.2 ISO 13256-2, Pompes à chaleur à eau - Essais et détermination des caractéristiques de performance - Partie 2 : Pompes à chaleur eau-eau et eau glycolée-eau.

.8 Underwriters Laboratories (UL).

.1 UL 1995, Heating and Cooling Equipment.

.2 UL 484, Standard for Room Air-Conditioners.

1.4 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

.1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique/Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Les dessins d'atelier et les fiches techniques doivent indiquer ce qui suit :

.1 La puissance des appareils;

.2 Les caractéristiques nominales établies par l'AHRI;

.3 Le niveau de puissance acoustique des appareils;

.4 Les instructions relatives à l'installation des appareils;

.5 Les instructions relatives à la mise en route des appareils;

1.5 GARANTIE

.1 La période de garantie est de 12 mois, pièces et main-d'œuvre et de 5ans sur le circuit frigorifique, incluant les échangeurs de chaleur et les compresseurs.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 THERMOPOMPES AIR/EAU

.1 Généralités :

.1 Toutes les pompes à chaleur air/eau seront fabriquées en usines et fournies pour répondre à des températures d'eau à la source allant de -6,7 °C à 48,9 °C.

.2 Toutes les pompes à chaleur air/eau devront être certifiées par le « Air-Conditioning, Heating and Refrigeration Institute / International standard Organisation (AHRI / ISO) » et le « Environmental Testing Laboratories for United States and Canada (ETL-US-C) ». Les pompes à chaleur devront porter l'étiquette d'approbation de l'AHRI/ISO et de l'ETL-US-C.

.3 Toutes les pompes seront garanties pour donner un coefficient de performance théorique (E.E.R.) et un coefficient de performance du compresseur (COP) selon les indications au tableau suivant, lorsque soumises aux essais conformes au Standard ISO 13256-1.

Tableau des performances :

Modèle	Capacité Climatisation (MBtuh)	EER minimum (Btuh/W)	Capacité Chauffage (MBtuh)	COP Minimum
Versatec 009	2,34	10,4	1,69	2,6
Versatec 012	3,43	13,5	2,32	2,9
Versatec 018	4,45	10,8	3,94	3,2
Versatec 024	6,72	12,5	5,07	3,1
Versatec 030	8,11	13,2	5,71	3,0
Versatec 060	16,68	12,9	12,23	3,1

Manufacturier : Water Furnace

.4 Toutes les thermopompes seront raccordées en usine à un circuit hydraulique, mises en marche et essayées sur toute leur gamme de tension, ainsi que leurs commandes de protection.

.2 Construction :

.1 Système de circulation d'air.

.1 Tel que décrit aux plans, les unités horizontales auront l'un des systèmes de circulation d'air suivant : entrée à gauche/décharge arrière ou entrée à droite/décharge arrière. Au chantier, les unités permettront une conversion de la décharge de droite à arrière ou d'arrière à droite sans pièce additionnelle ou modification à la structure de l'unité.

.2 Tel que décrit aux plans, les unités verticales de plus de 5 tonnes auront l'un des systèmes de circulation d'air suivant : retour à l'arrière/décharge par le dessus.

.2 Boîtier.

.1 L'habillage sera en acier galvanisé de forte épaisseur peint par revêtement en poudre. Les 2 côtés des tôles devront être peints pour une plus grande durabilité.

.2 Pour les unités de moins de 5 tonnes, le boîtier aura des trous et des entrées défonçables différents pour le câblage à voltage secteur et le câblage de contrôle à bas voltage.

.3 Pour les unités de plus de 5 tonnes, le boîtier aura des trous et des entrées défonçables sur différentes faces pour le câblage à voltage secteur et le câblage de contrôle à bas voltage.

.4 Tout câblage installé en usine passant par les entrées du boîtier sera protégé des arrêtes métalliques par des bagues de plastique.

.5 Les connections d'alimentation et de retour d'eau seront fait de raccords IPT en cuivre. Ils seront installés au niveau de la surface du cabinet afin de permettre la connexion à des tuyaux flexibles sans l'usage d'une clé. Les unités de plus de 5 tonnes incluent une connexion aux deux côtés de l'unité.

.3 Panneaux d'accessibilité.

.1 Toutes les pompes à chaleur auront au minimum 3 panneaux d'accès pour faciliter l'entretien du compartiment de compresseur/échangeur de chaleur/vanne de détente/tuyauterie de réfrigération.

.4 Isolation.

.1 Les surfaces intérieures de la section du compresseur seront doublées d'une isolation acoustique en fibre de verre à double densité de 12,7 mm d'épaisseur d'une masse volumique de 28 kg/m^3.

.2 Les surfaces intérieures de la section de traitement de l'air seront doublées d'une isolation en fibre de verre à endos de feuille métallique de 12,7 mm d'épaisseur de densité uniforme et 28 kg/m^3. L'isolation sera conçue de façon à éliminer tout contact d'une arrête exposée à l'écoulement de l'air afin de prévenir l'introduction de fibre de verre dans l'air. Les unités sans isolation à endos de feuille métallique dans la section de traitement de l'air seront refusées.

.3 L'isolation standard des cabinets respectera les exigences de NPFA 90A, le niveau d'érosion de l'air et les limites de croissance de moisissures selon UL-181, la résistance fongique stricte selon ASTM-C1071 et ASTM G21 et la croissance de bactéries nulles selon ASTM G22. Les unités ne respectant pas ces exigences strictes seront refusées.

.5 Panneau de séparation.

.1 Toutes les unités auront un panneau de séparation isolé entre les compartiments de ventilateur et de compresseur. Les unités avec le compresseur dans l'écoulement d'air seront refusées.

.6 Bassin de captation de l'eau condensée.

.1 Le bassin de captation de l'eau condensée sera construit d'acier inoxydable de grade 304 afin d'inhiber la corrosion. Ce système de protection contre la corrosion devra rencontrer les exigences du test de jet de sel de 1 000 h selon l'ASTM B117.

.2 Le bassin de captation de l'eau condensée sera entièrement isolé.

.3 La décharge du drain sera directement positionnée au bassin de captation de l'eau condensée pour permettre le drainage complet et sans obstruction du condensat. La décharge du drain des unités horizontales sera directement connectée à des raccords IPT.

.3 Circuit de réfrigérant :

.1 Le circuit de réfrigérant sera complété, vérifié, déshydraté et contiendra sa charge d'huile et de réfrigérant R410 A. Le circuit comprendra le compresseur, l'échangeur réfrigérant/air, l'échangeur coaxial eau/réfrigérant, un filtre-sécheur, un robinet d'expansion thermostatique et une valve renversante.

.4 Compresseur :

.1 Le compresseur à volute sera du type hermétique à haute efficacité. Il sera monté dans un compartiment isolé, hors du circuit aéraulique et sera spécialement conçu pour utilisation sur les pompes à chaleur. Le moteur sera du type à condensateur (moteurs monophasés seulement) avec disjoncteur thermique de surcharge.

.2 Pour les unités de moins de 5 tonnes, le compresseur sera monté sur des isolateurs internes à ressort, et des isolateurs externes en caoutchouc.

.3 Pour les unités de plus de 5 tonnes, le compresseur sera monté sur des isolateurs internes en caoutchouc, puis fixé au cabinet par un rail.

.4 Le compresseur sera garanti contre toute défectuosité de matériel et de main-d’œuvre pour une période de cinq (5) ans.

.5 Échangeur eau/réfrigérant :

.1 L'échangeur eau/réfrigérant sera du type coaxial (2 tubes l'un dans l'autre). Le tube intérieur (circuit hydraulique) sera en cuivre et capable de supporter une pression de 3 447 kPag (500 PSIG). Le tube extérieur (circuit frigorifuge) sera en acier et capable de supporter une pression de 4 310 kPag (625 PSIG).

.2 L’échangeur eau/réfrigérant devra être peint d’un recouvrement en poudre pour en améliorer la résistance à la corrosion. La peinture devra rencontrer les exigences du test de jet de sel de 1 000 h selon l’ASTM B117-97. Le matériau n’inclura pas de métaux lourds dans sa construction, aura une dureté au crayon supérieure ou égale à 2H (ASTM D3363-92A), une adhésion quadrillée de 4B-5B (ASTM D3359-95) et une résistance aux impacts de 184 kg-cm selon ASTM D2794-93.

.6 Échangeur réfrigérant/air :

.1 L'échangeur réfrigérant/air sera du type tube à ailettes. La tubulure de cuivre devra supporter une pression de réfrigérant de 4 310 kPag (625 PSIG) et les ailettes seront faites d’aluminium ondulé.

.7 Robinet d’expansion thermostatique :

.1 Le dosage du réfrigérant sera entièrement contrôlé par le robinet d’expansion thermostatique. Le robinet inverseur sera à 4 voies activé par solénoïde, avec position par défaut en mode de chauffage, advenant un bris de fonctionnement du solénoïde.

.8 Ensemble moteur/ventilateur :

.1 Pour les unités de moins de 5 tonnes, le ventilateur sera propulsé par entraînement direct, avec trois choix de vitesses. Le moteur sera du type à condensateur avec coussinets lubrifiés en permanence et protection contre les surcharges thermiques. L'ensemble moteur/ventilateur devra pouvoir s'enlever facilement (sans enlever l’enveloppe) pour réparation. L’ensemble moteur/ventilateur sera isolé de l’enveloppe par un support torsible avec isolateurs en caoutchouc.

.2 Pour les unités de plus de 5 tonnes, le ventilateur sera propulsé par un moteur à entraînement par courroie. Le moteur sera du type à condensateur avec coussinets lubrifiés en permanence et protection contre les surcharges thermiques. Le moteur sera isolé du boîtier de ventilateur par des isolateurs en caoutchouc.

.9 Filtre :

.1 Filtres posables par glissière jetables avec média de fibre de verre de 50,8 mm d’épaisseur. La quantité de filtres et les dimensions varient selon le modèle de la thermopompe. Les filtres doivent être de dimensions standard. L’Entrepreneur doit prévoir un jeu de filtres supplémentaire pour chacune des thermopompes.

.2 Produits acceptables : Farr, type 30/30 UL CLASS ONE ou Aeropleat IV+; AAF.

.10 Électricité :

.1 Les composantes électriques comprendront un contacteur pour le compresseur, un relais pour le moteur du ventilateur, une plaquette de connexion pour les raccords sur le chantier, des déclencheurs de haute pression et de basse température avec relais de réarmement commun (le réarmement se fera en coupant et en rétablissant la tension sur l'appareil) et un relais à action différée (pour démarrage échelonné).

.2 Les unités de moins de 5 tonnes comprendront un transformateur de 50 VA pour le circuit de commande,

.3 Les unités de plus de 5 tonnes comprendront un transformateur de 75 VA pour le circuit de commande ainsi qu’un disjoncteur de protection pour le circuit secteur.

.11 Contrôles :

.1 Montés et programmés en usine, les contrôles à micro-processeurs électroniques permettent d’exécuter les fonctions suivantes :

.1 Protection contre le cyclage rapide des compresseurs lors du basculement de l’opération en mode chauffage au mode refroidissement ou vice-versa.

.2 Protection contre le haut et le bas voltage.

.3 Un délai prévient la valve renversante de se renverser advenant une grande pression différentielle dans le système scellé hermétiquement.

.4 Le système surveille le courant au contacteur du compresseur par le biais d'un interrupteur de haute pression. Si cet interrupteur s'active et entraîne une perte de courant au contacteur lors de l'opération du compresseur, le système arrêtera l'unité monobloc.

.5 Le système surveille l'interrupteur de basse pression et si celui-ci est activé lors de l'opération du compresseur, le système arrêtera l'unité monobloc et déclenchera une alarme. L'interrupteur de basse pression ne devra pas être surveillé pendant les 120 secondes suivant le départ du compresseur.

.6 Un thermostat de protection contre le gel mesure la température de l'eau de sortie. Si la température de l'eau tombe sous le point de consigne, le système arrête l'unité monobloc.

.7 Le système protège contre un débordement de l'eau de condensation.

.8 Le système affiche par l'illumination de diodes DEL les états des alarmes suivantes : haute pression, basse pression, haut voltage, bas voltage, basse température de réfrigérant, débordement d'eau de condensation.

.9 Le système doit être réinitialisé pour reprendre l'opération normale après une des conditions d'alarme suivantes : haute pression, basse pression, basse température de réfrigérant, débordement d'eau de condensation.

.10 Le système affiche l'état de l'unité monobloc en tout temps. Cet affichage est une combinaison de diodes allumées ou éteintes, clignotant lentement ou rapidement. Une définition de tous les états possibles est incluse dans le manuel d'opération et d'entretien.

.11 Le système est muni d'une entrée de service pour en faire le diagnostique.

.12 Chaque thermopompe devra accepter les signaux de contrôle suivants provenant d'un contrôleur externe :

  .1 Arrêt-départ du ventilateur;

  .2 Commande du ou des compresseurs;

  .3 Contrôle du robinet d'inversion.

.13 Chaque thermopompe devra fournir un contact d'alarme.

.12 Jeux de tuyaux flexibles :

.1 Jeux de tuyaux flexibles : Chaque jeu comprend 2 longueurs de 61 cm (2 pi) de tuyau flexible renforcé (pour une pression de marche de 1 375 kPa (200 lb/po^2) avec bouts en laiton pour raccordement (pivotant à un bout).

.13 Construction ultra-silencieuse :

.1 Les unités ont leurs compresseurs montés sur des isolateurs anti-vibrations pour minimiser la transmission du bruit. Les unités seront fournies avec l'option « deluxe sound attenuation.» La base du compresseur et le l'échangeur coaxial sera équipée d'un second stage d'isolation des vibrations. Des renforts seront installés sous l'unité pour toute sa longueur. Un joint en mousse isolant de 3/32'' d'épaisseur sera installé autour du compresseur et du périmètre du panneau du bout de l'unité.

.14 Niveau de bruit :

.1 Niveau de bruit permissible dans les pièces desservies lorsque la thermopompe est située à l'extérieur du local : NC35.

.15 Qualité requise :

.1 Water Furnace, modèle Versatec.

.16 Les travaux de mise en marche des thermopompes et de leur ajustement devront être effectués sous la supervision du fournisseur des thermopompes.

.17 Caractéristiques : selon les indications au tableau en plan.

2.2 THERMOPOMPES EAU/EAU

.1 Généralités

.1 Le refroidisseur réversible thermopompe eau-eau sera de type monobloc à cycle réversible afin d'opérer en mode chauffage et en mode refroidissement.

.2 L'unité devra être listée et homologuée par un laboratoire ou une agence reconnue internationalement tel que le laboratoire d'essai d'ETL, Underwriters Laboratory (UL) ou l'association canadienne de normes (CSA).

.3 Le refroidisseur réversible de type eau-eau sera conçu pour opérer avec une température à la source variant de 30°F [1.1°C] à 110°F [43.3°C] en mode climatisation et de 20°F [-6.7°C] à 90°F [32.2°C] en mode chauffage.

.2 Construction

.1 Chaque unité devra être testée à l'usine avant la livraison avec un débit d'eau circulant à l'évaporateur et au condenseur. Un contrôle de qualité devra être effectué sur chacune des unités via un ordinateur.

.2 Les tests suivant seront effectués : triple vérification de fuite, test de pression, vérification de la charge du système et sa précision, test de performances détaillé en mode de chauffage et de refroidissement et un test de contre-vérification pour valider la qualité de l'appareil.

.3 La garantie des unités devra être de 12 mois suivant le démarrage. Une garantie prolongée de 5 ans sur les compresseurs doit être incluse.

.3 Armature et Cabinet

.1 L'armature de l'unité sera en acier soudé de calibre 10 recouverte d'une peinture. Cette dernière sera évaluée en accord avec la norme ASTM B117. La peinture devra donc résister à un jet de sel sur une période de 1000 heures.

.2 Un cabinet peinturé doit être fourni. Ce dernier viendra s'installer en usine autour des composantes de l'unité. Ce cabinet acoustique facultatif sera fait de feuilles d'acier galvanisé G60 (panneau supérieur – calibre 18, coin en calibre 18 et panneaux latéraux en calibre 20). Le cabinet sera peint blanc. La peinture sera évaluée en accord avec la norme ASTM B117. Elle devra donc résister à un jet de sel sur une période de 1000 heures.

.3 Tous les panneaux seront recouverts d'un isolant fait de fibres de verre acoustique d'une épaisseur d'un demi pouce [12.7 millimètres] et d'une densité de 1-1/2 livre./cu. pi.. Cet isolant devra être conforme aux exigences de la norme NFPA 90A.

.4 L'unité devra au minimum avoir trois panneaux donnant accès au compartiment des compresseurs.

.4 Circuit réfrigérant

.1 Toutes les unités seront à deux circuits de réfrigérants indépendants, contenant chacun un compresseur à volute (de type « scroll »), un assemblage de valve d'expansion bidirectionnel, une valve d'inversement de cycle, deux échangeurs de chaleur à plaques, un contrôle de basse et haute pression installé en usine, commandes de sécurité, protection contre le gel et ports de service. Les compresseurs seront montés sur des isolateurs anti-vibration en caoutchouc. Les compresseurs auront une protection de surcharge interne. Les compresseurs seront reliés à la tuyauterie de réfrigération à l'aide de raccord de type « rotolock « afin de faciliter le service. Une couverture atténuante de haute densité recouvrera les compresseurs afin de minimiser le bruit.

.2 Les échangeurs de chaleur de type réfrigérant-eau seront à deux circuits et seront fait d''acier inoxydable 316, capable de résister à une pression de fonctionnement sur le côté réfrigérant de 650 psig [kPa 4489] et une pression 450 psig [kPa 3108] côté eau.

.5 Tuyauterie et raccordements

.1 Les connexions pour le raccord de la tuyauterie d'eau à l'unité auront une dimension de 2 po. de diamètre et seront type Victaulic , en laiton, à pivot et raccord union, éliminant ainsi le besoin d'utiliser des clés anglaises et des pâtes de scellement à pied d'œuvre. Les accouplements avec rainure (grooved couplings) doivent rencontrer la norme ASTM F-1476 et les tuyaux devront être en acier au carbone A-56B/A-106B. L'extrémité des tuyaux doivent être rainurés conformément à la norme ANSI/AWWA C-606. Les accouplements seront faits d'acier conformément à ASTM A-536, Grade 65-45-12 ou faits d'acier malléable conformément à la norme ASTM A-47, Grade 32510. Les joints ont le Grade ''E'' EPDM pour respecter ASTM D-2000 Designation 2CA615A25B24F17Z.

.2 Tous les tuyaux doivent être isolés pour empêcher la condensation à basse température du liquide.

.6 Electricité et contrôles

.1 Les commandes et les dispositifs de sécurité seront installés en usine et montés dans l'unité. Les commandes devront inclurent : des contacteurs 24 volts pour les compresseur, un transformateur 24VAC-75VA construit à l'intérieur du disjoncteur et une protection contre le cyclage de l'unité.

.2 Un bornier à vis sera fournit pour le câblage de commande. Pour empêcher le cyclage lorsque la protection est activée, un relais de remise en marche sera fournit au circuit de verrouillage qui exige le remise en marche de la tension ou du disjoncteur. Un signal de verrouillage sera fourni à l'affichage pour indiquer une situation de verrouillage.

.3 Les commandes de l'unité opéreront sur le 24 volts et fourniront un signal de chauffage ou de refroidissement selon les exigences du thermostat/de sonde à distance.

.7 Contrôleur (microprocesseur)

.1 L'unité sera contrôlée via un microprocesseur FX10 qui séquence toutes les fonctions et les modes d'opération.

.2 Le contrôleur interagira avec un thermostat de type mécanique ou électronique.

.3 Le contrôleur pourra communiquer en option avec divers protocoles de communication tels : N2 Open, BacNet ou LonWorks.

.4 Le système de contrôle présentera les caractéristiques suivantes :

.1 Anti-cyclage des compresseurs avec un délai minimum de 3 minutes

.2 Départ aléatoire en mode d'alimentation

.3 Protection de basse tension

.4 Protection de haute tension

.5 Arrêt de l'unité en haute et basse pression de réfrigérant

.6 Arrêt de l'unité sur détection d'une basse température d'eau

.7 Réinitialisation automatique intelligente

.8 Un écran LCD 4 x 20 qui affiche

.1 La température d'entrée et de sortie d'eau

.2 Haute pression, basse pression, basse tension, haute tension, limite de basse température d'eau et le statut actuel de l'unité.

.9 Un indicateur d'erreur à distance

.8 Niveau de bruit :

.1 Niveau de bruit permissible dans les pièces de desservies lorsque la thermopompe est située à l'extérieur du local : HC35.

.9 Qualité requise :

.1 Water Furnance, série Envision, modèle NXW, capacité de 15 tonnes chacune.

.10 Les travaux de mise en marche des thermopompes et de leur ajustement devront être effectués sous la supervision du fournisseur des thermopompes.

2.3 REFROIDISSEUR SEC DE LIQUIDE

.1 Fournir un refroidisseur de liquide refroidi à l'air.

.2 Les tubes du serpentin seront sans soudures, les ailettes seront faites d'aluminium ondulées et seront expansées mécaniquement pour un transfert maximum d'énergie. Les serpentins seront testés contre les fuites à 400psig. Toute friction sera évitée entre les tubes et les plaques de bout de l'unité.

.3 Le refroidisseur de liquide sera fait d’acier galvanisé G90 de haut calibre. Tous les modèles seront fournis avec des portes d’accès pour une inspection rapide des serpentins et le nettoyage.

.4 Les moteurs des ventilateurs seront lubrifiés en permanence, les roulements à billes seront scellés. Les moteurs fonctionneront sur le voltage : 575/3/60.

.5 Des protecteurs de ventilateur seront fournis et seront recouverts d’une protection anti-corrosion. Les ventilateurs seront faits d’aluminium et seront balancés statiquement et dynamiquement pour une opération sans vibrations. Les ventilateurs seront de type axial d’un diamètre de 30’’ avec 4 pales.

.6 Tous les moteurs seront pré-filés à un panneau de contrôle résistant aux intempéries. L’unité est fournie avec une boite terminale pour une installation facile. Les terminaux sont clairement identifiés pour une comparaison facile avec le diagramme électrique.

.7 Un panneau de 120 V sera fourni avec un transformateur de contrôle 24 / 120 / 240 V. Le panneau de contrôle sera fourni avec : contacteur de moteur et fusible par moteur / contacteur de moteur et fusible par pair de moteur, aquastat électronique de deux a quatre stages.

.8 Performances :

.1	Capacité :	600 000 MBH
.2	Nombre de ventilateurs :	12
.3	Voltage :	575/3/60
.4	Voltage de contrôle :	20v
.5	Nombre de circuit :	1
.6	Fluide :	EG 25 %
.7	Temp. d’entrée d’eau :	100°F
.8	Temp. de sortie d’eau :	90°F
.9	Qualité requise :	Refplus, modèle FLD50-8

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer les thermopompes conformément aux instructions du manufacturier. L'espace libre demandé par le manufacturier devant les panneaux d'accès doit être conservé en tout temps.

.2 L'Entrepreneur doit coordonner l'emplacement des thermopompes de façon à ce qu'elles soient facilement accessibles pour l'entretien. Cette coordination doit être effectuée avec la suspension des plafonds, les conduits électriques, la plomberie et les gicleurs. Les thermopompes qui ne sont pas correctement localisées pour l'entretien doivent être déplacées aux frais de l'Entrepreneur.

.3 Effectuer les raccordements au réseau de conduits d'air au moyen de manchettes souples.

.4 Mettre les appareils de niveau pendant que les ventilateurs sont en marche. Aligner les conduits et les manchettes souples. L'écart entre l'alignement avec les ventilateurs en marche et l'alignement avec les ventilateurs arrêtés ne doit pas imposer de contraintes aux manchettes souples, susceptibles d'endommager ces dernières.

.5 Raccorder la tuyauterie.

.6 Installer les appareils de manière qu'il soit possible d'accéder à tous les éléments composants et de les enlever, le cas échéant, aux fins d'entretien.

3.2 BACS DE RÉCUPÉRATION DES CONDENSATS

.1 Installer les bacs de récupération des condensats de manière que l'eau ne puisse s'y accumuler et qu'ils soient facilement accessibles aux fins de nettoyage.

3.3 MISE EN ROUTE ET MISE EN SERVICE DES APPAREILS

.1 La qualité d'exécution des travaux d'installation doit être certifiée par le fabricant.

.2 Le fabricant doit être présent au moment de la mise en route des appareils et en certifier la performance.

.3 Le fabricant doit fournir les instructions nécessaires au personnel d'entretien, et ce, de vive voix et par écrit.

.4 Soumettre un rapport écrit à l'Ingénieur.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CODES ET NORMES DE RÉFÉRENCE

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

- .1 ASTM F876 Standard Specification for Cross-Linked Polyethylene Tubing.
- .2 ASTM F1960 Standard Specification for Cold Expansion Fittings with Reinforcing Rings for Use with Cross-Linked Polyethylene Tubing.
- .3 CAN/ULC-S115 Standard Methods of Fire Tests of Firestop Systems.
- .4 CAN/ULC-S102.2 Standard for Surface Burning Characteristics of Flooring, Floor Covering and Miscellaneous Materials and Assemblies.
- .5 DIN 4726 « Deutsches Institut for Normung » Système de chauffage à eau chaude par plancher radiant et raccord au radiateur, tubulure en plastique.
- .6 PPI « Plastic Pipes Institute » Technical Report TR-4/00.
- .7 Logiciel Advanced Design Suite.
- .8 Guide d'installation, plancher radiant, dernière édition.

1.2 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

.1 Soumettre les dessins d'atelier et les fiches techniques conformément aux prescriptions.

- .1 Soumettre les fiches descriptives des produits tels que la tubulure, les collecteurs et le matériel de raccord.
- .2 Soumettre la liste des coupe-feu du système, lorsqu'un élément de ce dernier pénètre une séparation coupe-feu.

.2 Soumettre le plan conçu par logiciel, le schéma des commandes et les dessins d'atelier décrivant les boucles, l'emplacement des collecteurs, les paramètres initiaux d'équilibrage du débit dans les boucles, les coupes transversales des murs, les recouvrements des murs ainsi que la composition des produits, notamment des ancrages, des accessoires et des finis :

.1 Fournir les dessins présentant l'installation de la tubulure avec les longueurs de boucle, l'espacement des boucles, la dimension du tube ainsi que des notes détaillées facilitant l'installation du système.

.2 Fournir un schéma des commandes décrivant la source de chaleur, la tuyauterie mécanique et les accessoires reliant la source de chaleur aux collecteurs, les circulateurs, les commandes de zone et les thermostats. Indiquer aussi les températures de l'eau de distribution et les taux de débit vers les collecteurs.

1.3 FICHES D'ENTRETIEN

.1 Fournir les fiches d'entretien requises et les incorporer au « Manuel d'exploitation et d'entretien ».

.2 Les fiches d'entretien doivent comprendre ou indiquer ce qui suit :

.1 Une description des appareils, y compris le nom du manufacturier, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance;

.2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;

.3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

1.4 GARANTIE

.1 La garantie du manufacturier entrera en vigueur seulement après que la «liste de vérification du projet approuvé » aura été complétée, et elle prévoira les dispositions suivantes :

.1 La tubulure fera l'objet d'une garantie non décroissante de 25 ans contre toute défaillance causée par un défaut de fabrication.

.2 Les collecteurs et les raccords feront l'objet d'une garantie non décroissante de 5 ans contre toute défaillance causée par un défaut de fabrication.

.3 Les modules de commande et les composantes électriques feront l'objet d'une garantie non décroissante de 2 ans contre toute défaillance causée par un défaut de fabrication.

.4 La garantie couvrira la réparation ou le remplacement de tous les tubes ou raccords reconnus défectueux et indemnisera en fonction des dommages consécutifs.

.5 La garantie s'appliquera à la conception du système pour une période de 25 ans si le projet est enregistré par le manufacturier comme étant un « projet

approuvé » installé selon les prescriptions de la « liste de vérification du projet approuvé ».

.6 La garantie sera transférable aux propriétaires subséquents.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME

.1 Fournir et installer un système hydronique de plancher chauffant, fabriqué et installé conformément aux normes des organismes de réglementation. Assurer la continuité des caractéristiques de rendement stipulées par le manufacturier, sans défectuosités, dommages ni défaillance.

.2 Produits acceptables: IPEX, Uponor Wirsbo.

2.2 MATÉRIAUX

.1 La tubulure sera en polyéthylène réticulé fabriqué selon la méthode fournie par le manufacturier.

.1 La tubulure offrira une barrière à l'oxygène capable de limiter les échanges au travers de la paroi du tube à moins de 0.3785 L/m^3/jour (0,10 g/m^3/jour) pour une eau à une température de 40°C (104°F) selon la norme DIN 4726.

.2 La tubulaire sera fabriquée selon la norme ASTM F876. Le tube sera enregistré à l'ASTM par une tierce partie indépendante.

.3 La tubulure sera conçue pour avoir une résistance nominale à la pression hydrostatique de 551 kPa à 93°C (80 PSI à 200°F), de 689 kPa à 82°C (100 PSI à 180°F) et de 1102 kPa à 23°C (160 PSI à 73°F). Les classements de température et de pression seront fixés par le « Plastic Pipe Institute (PPI) », une division de la « Society of the Plastic Industry (SPI) ».

.4 Le rayon de courbure minimal pour cintrage à froid du tube ne sera pas inférieur à six fois le diamètre extérieur du tube. Les courbures d'un rayon inférieur à celui stipulé seront obtenues au moyen d'un support de courbe fourni par le manufacturier de la tubulure.

.5 Les dimensions de la tubulure, conformément aux indications, seront d'un diamètre nominal de DN [1/2] [5/8] [3/4] [1], selon la norme ASTM F876.

.2 Les collecteurs seront monoblocs avec dispositifs intégrés d'alimentation et de retour. Les collecteurs auront un indicateur intégré de température de l'alimentation et des

indicateurs de température de retour pour chaque boucle afin de pouvoir équilibrer les boucles d'après leur perte de chaleur.

.1 Les collecteurs seront fournis par le manufacturier de la tubulure.

.2 Les collecteurs auront des purges d'air manuelles incorporées à l'alimentation et au retour.

.3 Les collecteurs seront installés avec les supports de montage pour une solidité accrue et une isolation de la vibration.

.4 Les collecteurs seront équipés de compensateurs de dilatation thermique pour raccords aux circuits d'alimentation et de retour.

.5 Produits acceptables : IPEX, Précision Wirsbo.

.3 Coffrets de commande facultatifs :

.1 Les commandes hydroniques seront installées dans une armoire en acier d’épaisseur et de dimensions suffisantes, dotée d’une porte à charnière avec fermeture à verrou.

.2 Les coffrets de commande seront fournis avec des robinets d’isolement entre la source de chaleur et ces derniers.

.3 Les trous d’homme aux collecteurs d’alimentation seront fournis avec des dispositifs de commande individuelle de boucle.

.4 Les trous d’homme aux collecteurs de retour seront fournis avec des robinets d’équilibrage intégrés et des indicateurs visuels de débit.

.5 Les coffrets de commande seront équipés de purgeurs d’air et des robinets de remplissage et vidange.

.6 Les coffrets de commande seront munis d’un manomètre et d’un thermomètre.

.7 Les coffrets de commande seront testés en usine à 345 kPa (50 PSI) avant l’expédition. L’installation sera conforme aux notices des manufacturiers et aux schémas de câblage.

.8 Produits acceptables : IPEX, Ambio-Confort.

.4 Les raccords seront fabriqués en polysulfone ou en laiton résistant à la dézincification. Les raccords à compression, les raccords articulés et les raccords du genre dilatation à froid, seront du type à insertion sur embout.

.1 Les raccords seront fournis par le manufacturier de la tubulure.

.2 Les raccords de compression seront constitués d'un embout conique, d'une bague de compression et d'un écrou de compression.

.3 Les raccords articulés seront constitués d'un embout conique, d'une bague de dilatation à froid et d'un écrou orientable.

.4 Les raccords du genre à dilatation à froid seront constitués d'un embout et d'une bague de dilatation à froid.

.5 La tuyauterie d'alimentation et de retour des collecteurs sera composée de tuyaux de métal, ou de tubes en polyéthylène réticulé, offrant une barrière à l'oxygène capable de limiter les échanges au travers de la paroi du tube à moins de 0.3785 L/m^3/jour (0,10 g/m^3/jour) pour une eau à une température de 40°C (104°F) selon la norme DIN 4726.

.6 Produits acceptables: IPEX, Uponor Wirsbo.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 ASSURANCE QUALITÉ

.1 L'installateur possédera l'expérience nécessaire afin d'accomplir les travaux précisés dans la présente section et sera spécialisé dans la réalisation d'ouvrages semblables à celui demandé dans le cadre du projet.

.2 Une réunion précédant l'installation sera organisée afin de vérifier les exigences du projet, l'état de la couche de support (substrat), les revêtements de sol, les directives d'installation du manufacturier et ses conditions de garantie.

.3 Suivre les instructions du manufacturier pour la pose des équipements et produits. Les surfaces ou les supports, déjà installés sous d'autres sections, seront adaptés à une installation conforme aux directives du manufacturier.

.4 Pour les essais sur place, avant et après installation, se référer à la section 15990.

.5 Le manufacturier fournira des services sur place afin de faire les recommandations d'utilisation du produit et d'inspecter périodiquement l'installation pour en vérifier la conformité.

3.2 LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

.1 Livrer les matériaux sur le chantier dans le contenant initial du manufacturier, scellé, non endommagé et portant des étiquettes d'identification intactes.

.2 Entreposer et protéger les matériaux, à l'abri des conditions climatiques et des événements sur le chantier pouvant les endommager.

.1 Entreposer la tubulure dans des boîtes ou la recouvrir pour empêcher la poussière et les corps étrangers d'y entrer.

.2 Ne pas exposer la tubulure aux rayons directs du soleil pendant plus de 30 jours. Si des retards surviennent au cours des travaux, l'installateur aura la responsabilité de recouvrir les parties de la tubulure exposées directement au soleil.

3.3 INSTALLATION

.1 Installer les boucles de tubulure du système de chauffage conformément aux recommandations du manufacturier et selon les indications. L'installation respectera les dessins d'atelier en ce qui concerne l'agencement et l'espacement des tubes, la configuration des collecteurs, leur emplacement et les modules de commande.

.2 Les tuyauteries d'alimentation et de retour des collecteurs seront munies de robinets à tournant sphérique.

.3 Les raccords et les collecteurs seront accessibles pour fins d'entretien, sauf dans les cas de raccords effectués à des fins de réparation, selon la méthode et avec les pièces approuvées par le manufacturier pour les joints dissimulés.

.4 Installer les boucles de tubulure sans joint. Il est cependant acceptable de réparer par un joint une boucle qui sera dissimulée, si elle est endommagée sur place et qu'une réparation d'urgence est autorisée. Se référer au guide d'installation du manufacturier de la tubulure pour connaître les directives d'installation adéquate du joint.

.5 S'assurer qu'aucune colle, ni solvant, ni agent d'étanchéité, ni produit chimique ne viennent en contact avec le tube sans l'accord préalable du manufacturier de la tubulure.

.6 Des supports de courbe du manufacturier seront utilisés aux endroits où le tube entre dans la dalle ou en sort.

.7 Les méthodes de fixation de la tubulure respecteront le guide d'installation du manufacturier.

.8 Mettre la tubulure sous pression avec de l'air ou de l'eau selon le code en vigueur ou, en l'absence de code, la maintenir à une pression de 415 kPa (60 PSI) pendant 24 heures avant de la recouvrir. Les tubes resteront soumis à cette pression pendant le recouvrement et pendant une période supplémentaire de 24 heures après le recouvrement afin d'assurer l'intégrité du système.

.9 Respecter les mesures de sécurité lors des tests de pression, notamment en utilisant de l'air comprimé, s'il y a lieu. S'il y a risque de gel, c'est-à-dire si la température de l'air

ambiant peut descendre sous le point de congélation, l'eau ne doit pas être utilisée pour effectuer les essais.

.10 Veiller à ce que le système soit à l'abri du gel s'il advenait que la température ambiante risque de descendre sous le point de congélation et que le système ne fonctionne pas encore parfaitement.

.11 Pour l'équilibrage initial, ajuster le débit de chacune des boucles, conformément aux dessins d'atelier. Les réglages de débit seront calculés par le logiciel du manufacturier.

.12 Le système de chauffage sera mis en service une fois que la dalle de béton aura durci pendant 28 jours. Si on doit faire fonctionner le système pour éviter le gel, la température maximale d'alimentation sera de 15ºC (59ºF) pendant le durcissement de la dalle de béton. On devra augmenter la température d'alimentation de 5.55°C (10ºF) par jour, jusqu'à la valeur maximale de service.

.13 Lors de l'installation de la tuyauterie, le raccordement au trou d'homme sera réalisé tout de suite, ou l'extrémité de cette tuyauterie sera bouchée pour empêcher les corps étrangers d'entrer.

.14 Là où une tuyauterie sortira du plancher et risquera de subir des dommages mécaniques, il faudra envelopper celle-ci d'une chemise de protection. La chemise devra dépasser la plancher d'au moins 100 mm. La chemise sera fabriquée en PVC enregistrée ULC, ayant un indice de propagation de la flamme de 25 au maximum.

.15 Les circuits seront étiquetés et marqués comme circuits d'alimentation et de retour. L'Entrepreneur devra soumettre un rapport faisant état des longueurs réelles de tuyauterie des circuits, en vue de l'équilibrage final.

3.4 ESSAIS

.1 La tuyauterie et les raccords seront soumis à un essai sous pression en conformité avec les codes et les normes de l'industrie applicables, après installation de cette tuyauterie et avant de la dissimuler.

.2 L'essai sous pression sera effectué au minimum 24 heures avant la coulée du béton.

.3 En l'absence de norme, effectuer un essai en mettant en charge la tuyauterie installée, mais non dissimulée, avec de l'eau ou de l'air. Vérifier s'il y a des fuites dans le système. Effectuer un essai sous pression préliminaire à de 415 kPa (60 PSI) au-dessus de la pression de service du système, sans dépasser un maximum de 515 kPa (75 PSI). Stabiliser la pression plus de 30 minutes pendant que la tuyauterie atteint un équilibre. Effectuer l'essai sous pression du système pendant un minimum de 1 heure. Lors de cet essai, la pression ne devra pas diminuer de plus de 15 kPa (2 PSI). Il ne devra y avoir aucune fuite.

.4 Réduire la pression à 276 kPa (40 PSI) et prolonger l'essai sous pression pendant toute la coulée du béton et un minimum de 24 heures après la mise en place du béton.

3.5 RÉGLAGE

.1 Équilibrer chaque boucle à la même perte de température après que le système de chauffage par plancher radiant a fonctionné et que la température de l'immeuble est stabilisée à un état de fonctionnement normal.

3.6 NETTOYAGE

.1 Protéger les produits installés et le fini des surfaces contre les dommages au cours de la construction.

.2 Retirer les protecteurs et les recouvrements temporaires des surfaces de travail adjacentes. Réparer ou remplacer les produits installés endommagés. Nettoyer les produits installés en conformité avec les directives du manufacturier avant leur acceptation par le Propriétaire. Enlever les déchets de construction du chantier et les éliminer de façon légale.

3.7 DOCUMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX :

.1 Les fiches nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des produits installés conformément à la section Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux de la Division 1 (fiches d'entretien et d'exploitation), incluant les méthodes pour préserver les produits installés ainsi que les précautions à prendre pour éviter que des produits de nettoyage ou la façon de les utiliser n'en détériorent l'apparence et le rendement.

.2 Garantie : Les documents relatifs aux garanties spécifiés aux présentes.

.3 Rapports d'inspection du manufacturier : ceux mentionnés aux présentes.

.4 Un dessin final « conforme à l'exécution » décrivant les boucles.

.5 Le schéma de commande.

.6 Une copie du plan conçu par le logiciel.

.7 La lettre du manufacturier indiquant que le projet a été inscrit comme étant un « projet approuvé ».

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Matériaux, matériel et méthodes d'installation associés aux humidificateurs générateurs de vapeur monoblocs, à électrodes ainsi qu'aux accessoires connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 23 31 13.01 - Conduits d'air métalliques - Basse pression, jusqu'à 500 Pa.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

- .1 American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME).
  - .1 Section VII du ASME Boiler and Pressure Vessel Code.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CSA B51, Boiler, Pressure Vessel and Pressure Piping Code.
  - .2 CAN/CSA B149.1, Code d'installation du gaz naturel et du propane.
- .3 Underwriters Laboratories of Canada (ULC).

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Dessins d'atelier :

- .1 Les dessins d'atelier doivent inclure ce qui suit :
  - .1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance;

.3 Rapports des essais :

.1 Soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.4 Certificats :

.1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.5 Instructions :

.1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

.6 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant :

.1 Fournir les rapports prescrits.

.7 Fiabilité des données techniques :

.1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, basées sur des essais effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et normes en vigueur.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

.1 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;

.2 Une liste des pièces de rechange recommandées.

.3 Matériaux/Matériel d'entretien/de remplacement :

.1 Fournir une liste des pièces de rechange recommandées par chaque fabricant, une liste des fournisseurs où l'on peut se les procurer, ainsi qu'une liste des outils spéciaux nécessaires au réglage, à la réparation et au remplacement de ces pièces, et les incorporer au manuel d'exploitation et d'entretien.

.2 Fournir un jeu complet d'éléments d'évaporation d'eau, renouvelables.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRATEURS DE VAPEUR MONOBLOC À ÉLECTRODES

.1 Certifiés CSA et homologués ULC.

.2 Régulateur électronique de puissance donnant une gamme d'utilisation de 25 à 100 % de la puissance totale.

.3 Voyant lumineux de remplacement du cylindre.

.4 Commande électromagnétique d'alimentation en eau et d'évacuation de l'eau.

.5 Interrupteur à pression différentielle permettant le fonctionnement de l'humidificateur uniquement lorsqu'un débit d'air suffisant est détecté.

.6 Haute limite d’humidité permettant l’arrêt de l’humidificateur lorsque l’humidité relative dans la gaine est trop élevée.

.7 Cabinet en acier calibre 16 recouvert d'un émail acrylique, muni d’un bac d’égouttement en acier inoxydable avec raccord de drainage. Le cabinet pourra être accroché au mur ou sur un support.

.8 Réservoirs en plastique réutilisables ou à jeter après usage, comprenant des électrodes pouvant fonctionner avec de l'eau non traitée.

.9 L'appareil sera entièrement préfilé, éprouvé en usine et sera entièrement transistorisé.

.10 L'appareil comprend :

- .1 Une protection de surcharge électrique;
- .2 Un bornier de raccordement électrique;
- .3 Un transformateur de contrôle 24 V;
- .4 Des lampes témoins attestant :
  - .1 Le fonctionnement;
  - .2 Le besoin de remplacer le cylindre.
- .5 Un cadran attestant le débit de vapeur;
- .6 Les contrôles automatiques de vidange du réservoir commandée par la conductivité de l'eau;

.7 Une entrée d'eau;

.8 Vidange forcée pour réduire la possibilité de blocage;

.9 Refroidisseur automatisé d'eau de vidange intégré;

.10 Une sortie d'eau;

.11 Une sortie de vapeur;

.12 Tubes d'injection de vapeur en acier inoxydable, avec pente pour assurer l'évacuation du condensat. La longueur exacte des lignes sera mesurée sur place;

.13 Unité de contrôle d'humidité modulante avec senseur, à installer dans le conduit, et circuit de régulation du point de consigne intégré à l'humidificateur.

.11 Capacité : selon les indications au Tableau des humidificateurs en plan.

.12 Produits acceptables : Vapac, modèle LE100-A et distributeur à vapeur Vapasorb.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer les humidificateurs conformément aux instructions des fabricants.

.2 Installer les appareils à des endroits où ils seront facilement accessibles.

.3 Poser un raccord d'évacuation de 25 mm de diamètre au générateur d'humidification et au bassin d'égouttement du distributeur en conduit d'air ou au bassin d'égouttement de l'unité de ventilation pour raccordement à l'avaloir de plancher le plus près.

.4 Poser les dispositifs de contrôle d'humidité et les accessoires livrés séparément.

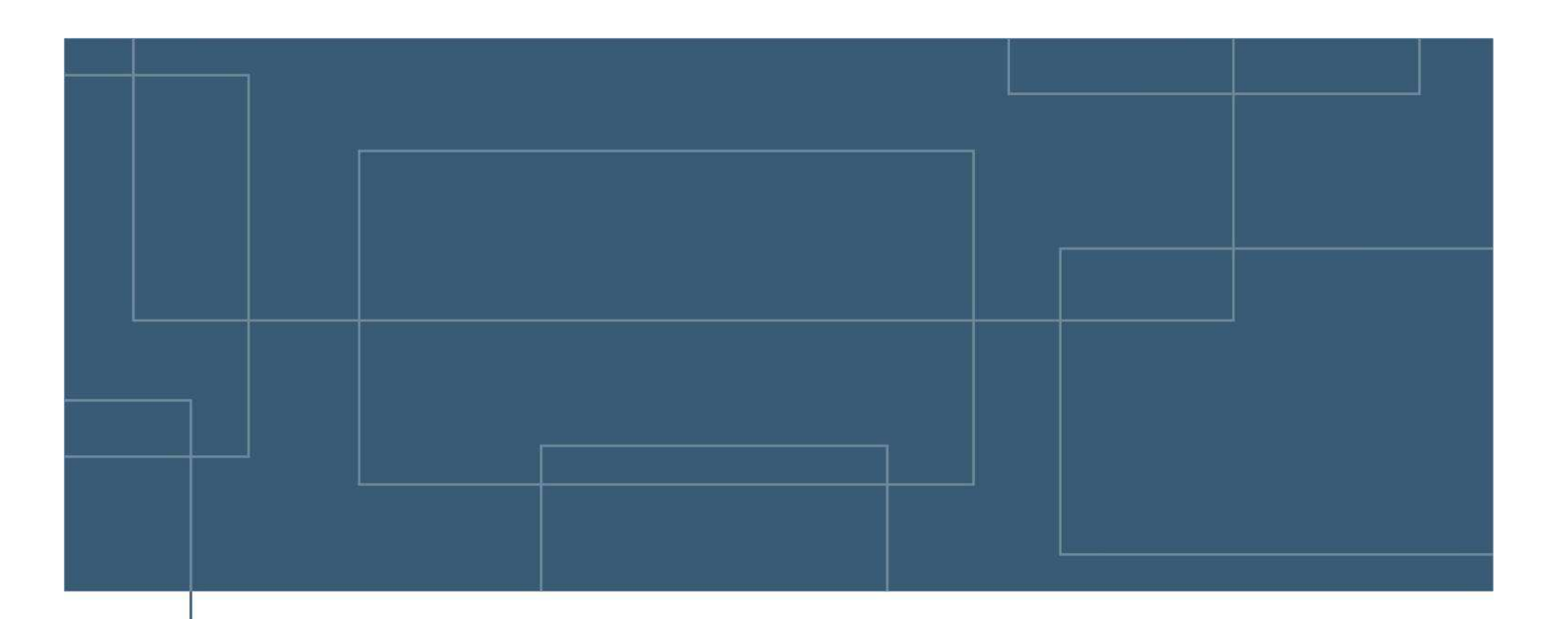
.5 Monter des portes d'accès dans les conduits d'air, au droit des distributeurs de vapeur.

.6 Prévoir des tronçons de conduit étanches de 1 000 mm en acier inoxydable avec raccord d'évacuation; la partie du conduit étanche sera, en amont et en aval des humidificateurs montés en conduit.

.7 Raccorder les humidificateurs de façon à permettre leur fonctionnement uniquement lorsqu'un débit d'air suffisant est détecté.

.8 Au moment de la réception des travaux, les humidificateurs et les éléments d'évaporation devront être neufs et propres.

FIN DE SECTION



Commission scolaire de la Rivière-du-Nord

Construction d'une nouvelle école
Secteur Saint-Jérôme

ÉMISSION POUR SOUMISSION

Devis technique – Volume 2 de 2
Mécanique/Électricité

Date : 22 août 2012
N/Réf. : 247-P044032-0300-003-MB-0001-00





Commission scolaire de la Rivière-du-Nord

Construction d'une nouvelle école
Secteur Saint-Jérôme

Devis technique – Volume 2 de 2

Mécanique/Électricité

Mécanique
Préparé par et approuvé par :
2012-08-21
Jasmin Rheault, ing. LEED AP BD+C

Électricité
Préparé par et approuvé par :
2012-08-21
Alejandro Person, ing.

REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS		
N° DE RÉVISION	DATE	DESCRIPTION DE LA MODIFICATION ET/OU DE L'ÉMISSION
00	2012-08-22	Émission pour soumission *« Ce document ne doit pas être utilisé à des fins de construction »*
0B	2012-08-10	Émission pour coordination finale *« Ce document ne doit pas être utilisé à des fins de soumission ou de construction »*
0A	2012-06-08	Émission pour commentaires 50% *« Ce document ne doit pas être utilisé à des fins de soumission ou de construction »*

Date : le 22 août 2012
N/Réf. : 247-P044032-0300-003-MB-0001-00

VOLUME 1

GÉNÉRALITÉS - MÉCANIQUE-ÉLECTRICITÉ

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
21 00 00/26 00 00	Toutes	Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques	33	00

GÉNÉRALITÉS - MÉCANIQUE

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
21 00 10	MB	Mécanique - Prescriptions spécifiques	12	00
21 00 20	MB	Mécanique - Étendue des travaux	6	00

DIVISION 10 - SPÉCIALITÉS

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
10 44 16.19	PI	Extincteurs portatifs	5	00

DIVISION 21 - LUTTE CONTRE LES INCENDIES

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
21 05 14	MB	Systèmes coupe-feu et de contrôle de la fumée	10	00
21 13 13	PI	Systèmes d'extincteurs automatiques sous eau Annexe – Essais hydrauliques	17 3	00
21 23 00	PI	Système d'extinction précalculé à produit chimique liquide	6	00

DIVISION 22 - PLOMBERIE

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
22 10 10	Pb	Plomberie - Pompes	8	00
22 11 16	Pb	Tuyauterie d'eau domestique	11	00
22 13 17	Pb	Tuyauterie métallique d'évacuation et de ventilation	8	00
22 13 18	Pb	Tuyauterie d'évacuation et de ventilation - Plastique	5	00
22 30 05	Pb	Chauffe-eau domestique	5	00
22 42 01	Pb	Plomberie - Appareils spéciaux	16	00
22 42 03	Pb	Plomberie - Appareils sanitaires et accessoires	10	00

Rév. 00 : Émission pour soumission (2012-08-22)

DIVISION 23 - CHAUFFAGE, VENTILATION ET CONDITIONNEMENT D'AIR (CVCA)

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
23 05 05	Pb	Installation de la tuyauterie	6	00
23 05 16	Pb	Raccords souples et compensateurs de dilatation pour tuyauteries de CVCA	6	00
23 05 17	Pb	Soudage de la tuyauterie	6	00
23 05 19.01	PI, Pb	Thermomètres et manomètres pour tuyauteries	6	00
23 05 29	PI, Pb, V	Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA	15	00
23 05 48	Pb, V	Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA	12	00
23 05 49.01	MB	Systèmes de protection parasismique	13	00
23 05 53.01	MB	Identification des réseaux et des appareils mécaniques	10	00
23 05 93	Pb, V, R ERE	Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA	10	00
23 07 13	C	Calorifuges pour conduits d'air	9	00
23 07 14	C	Calorifuges pour appareils et éléments connexes	11	00
23 07 15	C	Calorifuges pour tuyauteries	12	00
23 08 01	Pb	Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques	5	00
23 08 02	Pb	Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques	7	00
23 09 33	R	Dispositifs électriques et électroniques de commande/régulation pour installations de CVCA	3	00
23 11 23	Pb	Tuyauterie de gaz naturel pour installations	8	00
23 21 13.02	Pb	Réseaux hydroniques - Tuyauterie en acier, robinetterie et raccords connexes	10	00
23 21 14	Pb	Accessoires pour réseaux hydroniques	10	00
23 21 15	GÉO	Système d'échangeur géothermique avec puits verticaux	10	00
23 21 16	Pb	Géothermie - Installation de plomberie	3	00
23 21 23	Pb	Pompes pour réseaux hydroniques	7	00
23 25 00	Pb	Traitement de l'eau des installations de CVCA	9	00
23 31 13.01	V	Conduits d'air métalliques - Basse pression, jusqu'à 500 Pa	11	00
23 32 48	V	Atténuateurs acoustiques	4	00
23 33 00	V	Accessoires pour conduits d'air	6	00
23 33 14	V	Registres d'équilibrage	4	00

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
23 33 15	V	Registres motorisés	5	00
23 33 16	V	Registres et clapets coupe-feu et de fumée	6	00
23 33 46	V	Conduits d'air flexibles	4	00
23 33 53	V	Revêtements intérieurs acoustiques pour conduits d'air	6	00
23 34 00	V	Ventilateurs pour installations de CVCA	8	00
23 37 13	V	Diffuseurs, registres et grilles	5	00
23 37 20	V	Persiennes, prises d'air et autres évents	4	00
23 44 00	V	Filtres à air de CVCA	5	00
23 51 00	Pb	Cheminées, carneaux et conduits de fumée	8	00
23 52 00	Pb	Chaudières	8	00
23 55 01	V	Réchauffeurs pour installation en conduit d'air	4	00
23 73 10	V	Unité de traitement d'air frais – UTA-01 et UTA-02	13	00
23 81 40	Pb V	Pompes à chaleur à air et à eau	14	00
23 83 00	P	Tuyauterie de chauffage radiant par le plancher	8	00
23 84 13	V	Humidificateurs	4	00

VOLUME 2

DIVISION 25 - AUTOMATISATION INTÉGRÉE

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
25 01 11	R	SGE – Démarrage, vérification et mise en service	8	00
25 01 12	R	SGE - Formation	3	00
25 05 01	R	SGE - Prescriptions spécifiques	9	00
25 05 02	R	SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen	5	00
25 05 54	R	SGE - Identification du matériel	3	00
25 05 60	R	SGE - Installation électrique	11	00
25 08 20	R	SGE - Garantie et maintenance	6	00
25 10 01	R	SGE - Réseaux locaux (LAN)	4	00

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
25 10 02	R	SGE - Postes de travail	16	00
25 30 01	R	SGE - Contrôleurs de bâtiments	16	00
25 30 02	R	SGE - Instrumentation locale	22	00
25 90 01	R	SGE - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes	14	00

GÉNÉRALITÉS - ÉLECTRICITÉ

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
26 05 00	E	Électricité - Prescriptions spécifiques	15	00
26 05 01	E	Électricité - Étendue des travaux	2	00
26 05 02	E	Électricité – Prix séparés, prix ventilés et prix unitaires	1	00

DIVISION 26 - ÉLECTRICITÉ

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
26 05 20	E	Connecteurs pour câbles et boîtes (0-1 000 V)	3	00
26 05 21	E	Fils et câbles (0-1 000 V)	6	00
26 05 28	E	Mise à la terre du secondaire	4	00
26 05 29	E	Supports et suspensions pour installations électriques	4	00
26 05 30	E	Fixations et dispositifs parasismiques	7	00
26 05 31	E	Armoires et boîtes de jonction, de tirage et de répartition	3	00
26 05 32	E	Boîtes de sortie et de dérivation et accessoires	4	00
26 05 34	E	Conduits, fixations et raccords de conduits	7	00
26 05 43.01	E	Pose de câbles en tranchée et en conduits	3	00
26 09 23.02	E	Commandes photoélectriques d'éclairage	2	00
26 09 24	E	Commandes d'éclairage basse tension	6	00
26 12 16.01	E	Transformateurs secs - primaire jusqu'à 600 V	3	00
26 22 19	E	Transformateurs de mesure	2	00

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
26 23 00	E	Appareillage de commutation basse tension	7	00
26 24 16.01	E	Panneaux de distribution à disjoncteurs	4	00
26 24 19	E	Centre de commande de moteurs	6	00
26 27 26	E	Dispositifs de câblage	5	00
26 28 13.01	E	Fusibles – Basse tension	3	00
26 28 16.02	E	Disjoncteurs sous boîtier moulé	2	00
26 28 20	E	Dispositifs de protection contre les fuites à la terre - Classe « A »	4	00
26 28 23	E	Interrupteurs à fusibles et sans fusibles	3	00
26 29 01	E	Contacteurs	3	00
26 29 03	E	Dispositifs de commande	4	00
26 29 10	E	Démarreurs jusqu'à 600 V	6	00
26 29 11	E	Entraînements à fréquence variable (E.F.V.)	9	00
26 50 00	E	Éclairage	6	00
26 52 00	E	Blocs autonomes d'éclairage de sécurité	4	00
26 53 00	E	Indicateurs lumineux de sortie	3	00

DIVISION 28 - SÉCURITÉ ET PROTECTION ÉLECTRONIQUES

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
28 16 00	E	Surveillance intrusion	7	00
28 31 00	E	Systèmes d'alarme incendie	11	00

DIVISION 33 - SERVICES D'UTILITÉS

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
33 65 76	E	Conduits électriques d'usage souterrain pour enfouissement direct	4	00

Rév. 00 : Émission pour soumission (2012-08-22)

ANNEXES

N° de section	Description	Rév.
Annexe 1	Essais hydrauliques	-
Annexe 2	Rapport d'essai de réponse géothermique	-

Note importante : **Cette liste des sections sert à énumérer les travaux demandés, sans s'y limiter, et à attribuer les travaux aux divers Entrepreneurs selon les symboles expliqués ci-dessous.**

Toutes : Section applicable à tous les travaux
MB : Section applicable à tous les travaux de la discipline Mécanique
C : Section applicable aux travaux de calorifugeage
E : Section applicable aux travaux de la discipline Électricité
ERE : Section applicable aux travaux d'équilibrage des systèmes mécaniques
PI : Section applicable aux travaux de protection incendie
Pb : Section applicable aux travaux de plomberie/réseaux caloporteurs
V : Section applicable aux travaux de ventilation/climatisation
R : Section applicable aux travaux de régulation automatique

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Méthodes et procédures à observer pour le démarrage, la vérification et la mise en service d'un système de gestion de l'énergie (SGE) du bâtiment, et comprenant :

.1 Les essais de démarrage et la vérification des systèmes;

.2 La vérification du bon fonctionnement des composants;

.3 Les essais de fonctionnement effectués sur place.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions spécifiques.

1.3 DÉFINITIONS

.1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01.

.2 NMF : niveau moyen de fiabilité, défini par le rapport de la durée de la période d'essai moins tout temps de panne accumulé durant cette période, à la période d'essai.

.3 Temps de panne : durée pendant laquelle le SGE ne peut remplir toutes ses fonctions en raison d'une anomalie de fonctionnement du matériel qui est sous la responsabilité de l'Entrepreneur du SGE. Le temps de panne est l'intervalle, durant la période d'essai, compris entre le moment où l'Entrepreneur est averti de la défaillance et le moment où le système est remis en état de fonctionnement. Le temps de panne ne comprend pas ce qui suit :

.1 Interruption de l'alimentation principale dépassant la capacité des sources d'alimentation de secours, pourvu :

.1 Qu'il y ait eu déclenchement automatique de l'alimentation de secours;

.2 Que l'arrêt et le redémarrage automatiques des composants se soient réalisés selon les prescriptions.

.2 Panne d'un lien de communications, pourvu :

.1 Que le contrôleur ait fonctionné correctement, automatiquement, en mode autonome;

.2 Que la défaillance n'ait pas été causée par un matériel spécifié du SGE.

.3 Panne fonctionnelle résultant d'un capteur ou d'un dispositif d'entrée/sortie individuel, pourvu :

.1 Que le système ait enregistré la panne;

.2 Que le matériel soit passé en mode de sécurité intégrée;

.3 Que le NMF de tous les capteurs d'entrée et de tous les dispositifs de sortie ait été d'au moins 99 % durant la période d'essai.

1.4 CRITÈRES DE CONCEPTION

.1 Confirmer auprès de l'Ingénieur que les critères de calcul et l'intention de la conception sont encore valides.

.2 Le personnel responsable de la mise en service doit être au courant des critères de calcul et de l'intention de la conception, et il doit posséder les compétences nécessaires pour les interpréter.

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Rapport final de mise en service : soumettre le rapport à l'Ingénieur.

.1 Le rapport final doit inclure les valeurs mesurées, les réglages définitifs et les résultats des essais certifiés.

.2 Il doit porter les signatures du technicien responsable de la mise en service et du surveillant de la mise en service.

.3 Le format du rapport doit être approuvé par l'Ingénieur avant le début de la mise en service.

.4 Réviser la documentation relative aux ouvrages construits et les rapports de mise en service pour qu'ils reflètent les réglages, les modifications et les changements apportés au SGE durant la mise en service puis les soumettre à l'Ingénieur.

.5 Recommander des changements additionnels et/ou des modifications utiles pour améliorer la performance, les conditions ambiantes ou la consommation d'énergie.

1.6 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre la documentation, les manuels d'exploitation et d'entretien et le plan de formation du personnel d'exploitation et d'entretien à l'examen de l'Ingénieur avant la réception provisoire, conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.7 MISE EN SERVICE

.1 Effectuer la mise en service sous la surveillance partielle de l'Ingénieur.

.2 Informer l'Ingénieur par écrit, au moins 5 jours avant la mise en service ou avant chaque essai, afin d'obtenir leur approbation. Soumettre les informations suivantes :

  .1 Emplacement et partie du système visé par les essais;

  .2 Procédures d'essai/de mise en service et résultats anticipés;

  .3 Nom des personnes qui effectuent les essais/la mise en service.

.3 Corriger les anomalies détectées puis reprendre les essais jusqu'à ce que les résultats et la performance soient satisfaisants.

.4 L'acceptation des résultats des essais ne dégage pas l'Entrepreneur de sa responsabilité de s'assurer que tous les systèmes sont conformes aux exigences du contrat.

.5 Effectuer les essais selon les exigences.

1.8 ACHÈVEMENT DE LA MISE EN SERVICE

.1 La mise en service est considérée achevée de manière satisfaisante une fois les objectifs de la mise en service réalisés puis contrôlés par l'Ingénieur.

1.9 DÉLIVRANCE DU CERTIFICAT DÉFINITIF D'ACHÈVEMENT

.1 Le certificat définitif d'achèvement des travaux ne doit pas être délivré tant que l'on n'a pas reçu l'approbation écrite indiquant que les activités prescrites de mise en service sont réalisées avec succès, ainsi que la documentation connexe.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 ÉQUIPEMENT

.1 Prévoir une instrumentation suffisante pour la vérification et la mise en service du système installé. Fournir des radiotéléphones.

.2 Tolérances d'exactitude de l'instrumentation : ordre de grandeur supérieur à celui de l'équipement ou du système mis à l'essai.

.3 Un laboratoire d'essais indépendant doit certifier l'exactitude du matériel d'essai au plus tard six mois avant les essais.

.4 Les points de mesure doivent être approuvés, facilement accessibles et lisibles.

.5 Application : conforme aux normes de l'industrie.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 PROCÉDURES

.1 Soumettre chaque système à un essai indépendant puis en coordination avec les autres systèmes connexes.

.2 Mettre chaque système en service à l'aide des procédures prescrites.

.3 Pour optimiser le fonctionnement et la performance du système, apporter des réglages fins aux valeurs PID et modifier les logiques de commande selon les besoins.

.4 Faire un essai complet des procédures d'évacuation et de sécurité des personnes; vérifier le fonctionnement et l'efficacité des systèmes de désenfumage en conditions d'alimentation électrique normale et de secours.

3.2 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ PRATIQUE

.1 Essais avant installation :

   .1 Les équipements doivent être soumis à des essais pratiques avant d'être installés.

   .2 Ces essais peuvent être effectués sur place ou sur les lieux de l'Entrepreneur, sous réserve de l'approbation de l'Ingénieur.

.3 Chaque composant principal à l'essai doit être configuré selon la même architecture que le système auquel il est relié. Les principaux composants à essayer comprennent tout le matériel du Centre de contrôle d'ambiance et deux jeux de contrôleurs du bâtiment, y compris l'UCP, les UCL et les UCT du système de gestion de l'énergie.

.4 Équiper chaque contrôleur du bâtiment d'un capteur et d'un dispositif contrôlé de chaque type (entrée analogique, sortie analogique, entrée numérique, sortie numérique).

.5 Soumettre également les instruments ci-après à des essais :

.1 Transmetteurs de PD;

.2 Transmetteurs de PS en conduits de soufflage - VAV;

.3 Contacts PD utilisés pour signaler le statut du ventilateur et l'encrassement des filtres.

.6 Outre le matériel d'essai, l'Entrepreneur doit fournir ce qui suit : manomètre à tube incliné, micromanomètre numérique, milliampèremètre, source de pression d'air réglable à l'infini entre 0 Pa et 500 Pa, pouvant être maintenue constante à n'importe quel réglage et avec sortie directe vers le milliampèremètre à la source et vers le SGE.

.7 Après le réglage initial, vérifier le zéro puis l'étendue de mesure par crans de 10 % sur toute la plage, en augmentant et en réduisant la pression.

.8 Le Gestionnaire de la mise en service doit apposer l'inscription « Approuvé pour installation » sur les instruments dont l'écart d'exactitude est d'au plus 2 % dans les deux directions.

.9 Les transmetteurs qui ont un pourcentage d'erreur supérieur à 5 % seront refusés.

.10 Les contacts PD doivent ouvrir et fermer en deçà de 2 % du point de consigne.

.2 Essais d'achèvement :

.1 Faire les essais d'achèvement après l'installation de chaque partie du système et après l'achèvement des raccordements électriques et mécaniques, afin de vérifier l'installation et le fonctionnement.

.2 Les essais d'achèvement doivent comprendre ce qui suit :

.1 Essai et vérification de toutes les sécurités de gel, de pression, de feu et d'interverrouillages physiques;

.2 Vérification et simulation des alarmes;

.3 Essai puis étalonnage de tout le matériel local et essai de la fonction autonome de chaque contrôleur;

.4 Vérification de chaque convertisseur analogique-numérique;

.5 Essai puis étalonnage de chaque EA à l'aide d'instruments numériques étalonnés;

.6 Essai de chaque EN pour vérifier les réglages et s'assurer du bon fonctionnement des contacts;

.7 Essai de chaque SN afin de s'assurer de son bon fonctionnement et de vérifier le retard;

.8 Essai de chaque SA pour vérifier le fonctionnement des dispositifs contrôlés; vérifier la fermeture et les signaux;

.9 Essai des logiciels d'exploitation;

.10 Essai des logiciels d'application; l'Entrepreneur doit fournir des exemples de toutes les procédures d'entrée en communication et de toutes les commandes;

.11 Vérification de chaque description de logique de commande, y compris celles des programmes d'optimisation de l'énergie;

.12 Correction des anomalies du logiciel;

.13 Purge des postes de mesure de débit et de pression statique à l'aide d'une source d'alimentation en air comprimé à 100 lb/po^2 (700 kPa);

.14 Prévoir une liste de vérifications des points sous forme de tableau, comprenant la désignation des points, l'extension de la désignation, le type de point et l'adresse, les limites hautes et basses, et les éléments techniques. Prévoir, sur la liste, un espace réservé au technicien responsable de la mise en service. Ce document doit être utilisé pour les essais finaux avant le démarrage.

.3 Essais finaux avant le démarrage : une fois les essais précédents réalisés de manière satisfaisante, faire un essai, point par point, de tout le système. Fournir ce qui suit :

.1 Deux techniciens pouvant réétalonner le matériel et modifier les logiciels sur place;

.2 Un programme quotidien détaillé indiquant les éléments à essayer et les personnes disponibles pour le faire;

.3 La mise en service doit commencer avec les essais finaux avant le démarrage;

.4 Lors de la formation, le personnel d'exploitation et d'entretien doit aider/contribuer/collaborer à la mise en service;

.5 La mise en service doit être supervisée par du personnel compétent;

.6 Mettre en service les systèmes de sécurité des personnes avant que soient occupées les parties du bâtiment qui sont visées par ces systèmes;

.7 Surveiller l'avancement des travaux et tenir des dossiers détaillés des activités et des résultats.

.4 Essais de fonctionnement finaux : ces essais visent à démontrer que les fonctions du SGE sont exécutées conformément à toutes les exigences contractuelles.

.1 Avant de commencer les essais, d'une durée de 30 jours, démontrer que les paramètres d'exploitation (points de consigne, limites des alarmes, fonctionnement des logiciels, séquences de marche, tendances, affichages graphiques et logiques de commande) ont été mis en œuvre pour s'assurer que l'installation fonctionne correctement et que l'opérateur est toujours informé en cas de fonctionnement anormal.

.1 Toute situation d'alarmes à répétition doit être réglée afin de réduire au minimum le signalement d'alarmes injustifiées ou intempestives.

.2 Les essais doivent durer au moins 30 jours consécutifs, à raison de 24 heures par jour.

.3 Les essais doivent permettre de démontrer, entre autres :

.1 Le bon fonctionnement de tous les points surveillés et contrôlés;

.2 Le fonctionnement et la capacité des séquences, des rapports, des algorithmes spéciaux de contrôle, des diagnostics et des logiciels.

.4 Le système est accepté :

.1 Si le fonctionnement du matériel constitutif du système SGE satisfait à l'ensemble des critères de performance; le temps de panne défini à la présente section ne doit pas dépasser la durée admissible calculée pour ce site;

.2 Si les conditions du contrat ont été satisfaites.

.5 En cas de défaut d'atteindre le NMF prescrit durant la période d'essais, prolonger cette dernière au jour le jour jusqu'à ce que le NMF soit obtenu.

.6 Corriger toutes les anomalies au fur et à mesure qu'elles se produisent et avant de reprendre les essais.

3.3 RÉGLAGES

.1 Réglages finaux : une fois la mise en service achevée et approuvée, régler les dispositifs puis les verrouiller à leur position définitive et marquer ces réglages de manière permanente.

3.4 DÉMONSTRATION

.1 Démontrer à l'Ingénieur le fonctionnement des systèmes, y compris les séquences de fonctionnement en modes courant et urgent, et en conditions normales et d'urgence, le démarrage, l'arrêt, les verrouillages et les interdictions provoquant l'arrêt.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Exigences et procédures relatives au programme de formation sur le SGE, au matériel didactique et aux instructeurs.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions spécifiques.

1.3 DÉFINITIONS

.1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques et aux exigences de la présente section.

.2 Soumettre à l'Ingénieur, trente jours avant la date prévue de commencement de la formation, une proposition de formation accompagnée d'un horaire détaillé, y compris un court aperçu du contenu de chaque volet.

  .1 La proposition doit comprendre le nom du formateur ainsi que le type d'aides audiovisuelles qui seront utilisées.

  .2 Elle doit également indiquer la correspondance de cette formation avec les autres programmes de formation en mécanique et en électricité reliés au système SGE.

.3 Soumettre les rapports de formation au plus tard une semaine après l'achèvement satisfaisant de la phase 1 et de la phase 2 du programme de formation.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

.1 Les instructeurs doivent être compétents bilingues et familiers avec tous les aspects du SGE installé aux termes du présent contrat.

.2 L'Ingénieur se réserve le droit d'approuver le choix des instructeurs.

1.6 INSTRUCTIONS

.1 Fournir au personnel désigné l'instruction requise sur le réglage, le fonctionnement, l'entretien et la sécurité du système.

.2 La formation doit être spécifique au projet.

1.7 DURÉE DE L'INSTRUCTION

.1 Le nombre de jours d'instruction doit être conforme aux prescriptions de la présente section (une journée comporte huit heures; la journée comprend deux pauses de quinze minutes mais exclut l'heure du dîner).

1.8 MATÉRIEL DIDACTIQUE

.1 Fournir les aides audiovisuelles ainsi que le matériel requis pour la formation.

.2 Fournir, pour chaque stagiaire, un manuel décrivant en détail le contenu de chaque volet du programme de formation.

    .1 Voir en détail le contenu du manuel afin d'expliquer les différents aspects du fonctionnement et de l'entretien.

1.9 PROGRAMME DE FORMATION

.1 La formation doit être donnée en deux phases réparties sur une période de six mois.

.2 <u>Phase 1</u> : formation d'une durée de 1 jour, commençant avant la période d'essais finaux, à une date convenant à l'Ingénieur.

    .1 Formation destinée au personnel d'exploitation et d'entretien, et portant sur les opérations et les procédures fonctionnelles nécessaires à l'exploitation du système.

    .2 Cette formation doit être complétée par une formation continue durant la période d'essai de trente jours.

    .3 La formation doit comprendre :

        .1 Une revue de l'architecture;

        .2 Le réseau de communications;

        .3 Le fonctionnement de l'ordinateur et des périphériques;

        .4 La génération de rapports.

.4 Elle doit également couvrir en détail les fonctions de l'interface opérateur pour la commande des systèmes mécaniques, la logique de commande de chaque système et l'entretien préventif de base.

.3 Phase 2 : formation d'une durée de 1 jours, commençant huit semaines après l'acceptation du système, à l'intention des opérateurs et du personnel d'entretien du matériel.

.1 Cette formation doit être répartie entre plusieurs instructeurs, suivant un calendrier établi à l'avance. Prévoir au moins ce qui suit :

.1 À l'intention des opérateurs, du personnel d'exploitation, du personnel d'entretien et des programmeurs : version condensée de la formation prévue à la Phase 1.

.2 À l'intention du personnel d'entretien du matériel : formation d'une durée d'au moins 1 jour à l'intérieur portant sur :

.1 La disposition générale du matériel;

.2 Le dépannage et l'entretien préventif des éléments constitutifs du SGE;

.3 L'entretien et l'étalonnage des capteurs et des appareils de commande/régulation;

1.10 FORMATION ADDITIONNELLE

.1 Fournir une liste des cours donnant le titre du cours, la durée et le coût approximatif par personne, par semaine. Noter les cours recommandés pour le personnel de supervision.

1.11 SUIVI DE LA FORMATION

.1 L'Ingénieur assurera le suivi du programme de formation et il peut en modifier le contenu, l'horaire ou le calendrier.

PARTIE 2 - PRODUITS

.1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

.1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Exigences générales applicables aux systèmes de gestion de l'énergie (SGE) du bâtiment, communes aux sections portant sur les SGE.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.

.3 Section 25 05 54 - SGE - Identification du matériel.

.4 Section 25 90 01 - SGE - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 American National Standards Institute (ANSI)/The Instrumentation, Systems and Automation Society (ISA).

.1 ANSI/ISA 5.5, Graphic Symbols for Process Displays.

.2 American National Standards Institute (ANSI)/ Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).

.1 ANSI/IEEE 260.1, American National Standard Letter Symbols Units of Measurement (SI Units, Customary Inch-Pound Units, and Certain Other Units).

.3 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).

.1 ASHRAE STD 135, BACNET - Data Communication Protocol for Building Automation and Control Network.

.4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CAN/CSA-Z234.1, Guide canadien du système métrique.

.5 Consumer Electronics Association (CEA).

.1 CEA-709.1, Control Network Protocol Specification.

.6 Ministère de la Justice Canada (Jus).

  .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE).

  .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE).

.7 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

  .1 Fiches signalétiques (FS).

.8 Transports Canada (TC).

  .1 Loi sur le transport des marchandises dangereuses (LTMD), ch. 34.

1.4 SIGLES ET DÉFINITIONS

.1 Liste des sigles utilisés dans la section :

  .1 NME : Niveau moyen d'efficacité (Average Effectiveness Level).

  .2 EA : Entrée analogique.

  .3 ACI : Accord sur le commerce extérieur.

  .4 SA : Sortie analogique.

  .5 BACnet : Réseau d'automatisation et de contrôle des bâtiments (Building Automation and Control Network).

  .6 CB : Contrôleur du bâtiment.

  .7 CCA : Centre de contrôle d'ambiance.

  .8 CAO : Conception assistée par ordinateur.

  .9 CDL : Logique de commande (Control Description Logic).

  .10 SC : Schéma de commande.

  .11 COSV : Changement d'état ou de valeur (Change of State or Value).

  .12 CPU : Unité centrale de traitement (Central Processing Unit).

  .13 EN : Entrée numérique.

  .14 SN : Sortie numérique.

  .15 PD : Pression différentielle.

  .16 UCE : Unité de contrôle d'équipement.

.17 SGE : Système de gestion de l'énergie.

.18 CVCA : Chauffage, ventilation, conditionnement d'air.

.19 DI : Dispositif d'interface.

.20 E/S : Entrée/sortie.

.21 ISA : Norme ISA (Industry Standard Architecture).

.22 LAN : Réseau local (Local Area Network).

.23 UCL : Unité de commande locale.

.24 UCP : Unité de commande principale.

.25 ALENA : Accord de libre-échange nord-américain.

.26 NF : Normalement fermé.

.27 NO : Normalement ouvert.

.28 SE : Système d'exploitation.

.29 O&M : Exploitation et entretien (Operation and Maintenance).

.30 PT : Poste de travail.

.31 PC : Ordinateur personnel (Personal Computer).

.32 ICP : Interface de contrôle de périphérique.

.33 PCMCIA : Adaptateur d'interface d'ordinateur personnel avec carte mémoire (Personal Computer Micro-Card Interface Adapter).

.34 PID : Proportionnel, intégral, dérivé.

.35 RAM : Mémoire vive (Random Access Memory).

.36 PS : Pression statique.

.37 ROM : Mémoire morte (Read Only Memory).

.38 UCT : Unité de commande terminale.

.39 USB : Bus, série universel (Universal Serial Bus).

.40 ASI : Alimentation sans interruption.

.41 VAV : Volume d'air variable.

1.5 DÉFINITIONS

.1 Point : un point peut être logique ou physique.

.1 Points logiques : valeurs calculées par le système, par exemple des totaux, des comptes, des corrections à la suite des résultats et/ou des instructions de la logique de commande (CDL).

.2 Points physiques : entrées ou sorties de matériel raccordé aux contrôleurs surveillant ou donnant l'état de contacts ou de relais qui assurent une interaction avec les équipements connexes (marche, arrêt) ou avec les actionneurs des robinets ou des registres.

.2 Désignation du point : composé de deux parties, soit l'identificateur du point et l'extension du point.

.1 Identificateur de point : dénomination composée de trois descripteurs, soit un descripteur de secteur, un descripteur de système et un descripteur de point. La base de données doit allouer un champ de 25 caractères pour chaque identificateur de point. Le système est celui dont fait partie le point.

.1 Descripteur de secteur : indique le bâtiment ou la partie du bâtiment où se trouve le point.

.2 Descripteur de système : indique le système qui contient le point.

.3 Descripteur de point : description d'un point physique ou logique. Pour l'identificateur de point, le secteur, le système et le point sont représentés par une abréviation ou un acronyme. La base de données doit allouer un champ de 25 caractères à chaque identificateur de point.

.2 Extension de point : comprend trois champs, un pour chaque descripteur; la forme étendue d'abréviation ou d'acronyme utilisée dans les descripteurs de secteur, de système et de point est placée dans le champ d'extension du point approprié. La base de données doit allouer un champ de 32 caractères à chaque extension de point.

.3 Les systèmes bilingues doivent comprendre des champs d'extension d'identificateur de point supplémentaires d'égale capacité pour chaque désignation de point, dans la deuxième langue.

.1 Le système doit pouvoir utiliser des chiffres et des caractères lisibles, y compris des espaces vierges, des points de ponctuation ou des traits de soulignement pour améliorer la lisibilité des chaînes mentionnées précédemment.

.3 Type de point : les points sont classés selon les objets suivants :

.1 EA (entrée analogique);

.2 SA (sortie analogique);

.3 EN (entrée numérique);

.4 SN (sortie numérique);

.5 Signaux pulsés.

.4 Symboles et abréviations des unités techniques utilisées dans les affichages : conformes à la norme ANSI/ISA S5.5.

.1 Sorties sur imprimantes : conformes à la norme ANSI/IEEE 260.1.

.2 Se reporter également à la section 25 05 54.

1.6 ENTREPRENEUR

.1 L'Entrepreneur responsable de l'installation du SGE doit posséder une expérience minimale de 10 ans en régulation automatique et une expérience pertinente dans l'installation de contrôles numériques.

.2 Seuls sont autorisés à soumissionner les entrepreneurs suivants :

.1 Les manufacturiers ou distributeurs autorisés d'équipements originaux offrant la gamme complète des équipements requis pour l'ouvrage.

.2 Dont l'activité courante est la fourniture, l'installation et la mise en service de systèmes de régulation numérique.

.3 Ayant un personnel d'entretien qualifié en mesure de répondre à un appel 24 heures sur 24, 365 jours par année.

1.7 DESCRIPTION DU SYSTÈME

.1 Pour connaître l'architecture du système, se reporter aux plans.

.2 Les sections susmentionnées visent la fourniture et l'installation d'un SGE entièrement opérationnel. Le système peut comprendre les éléments suivants, sans toutefois s'y limiter :

.1 Contrôleurs du bâtiment;

.2 Appareils de commande/régulation énumérés dans les tableaux récapitulatifs des points E/S;

.3 Matériel de communication nécessaire à la transmission des données du SGE;

.4 Instrumentation locale;

.5 Logiciels, matériel et documentation complète;

.6 Manuels complets d'exploitation et d'entretien, formation sur place des opérateurs, des programmeurs et du personnel d'entretien;

.7 Formation du personnel;

.8 Essais de réception, soutien technique durant la mise en service, documentation pertinente complète;

.9 Coordination de la réalisation du câblage d'interface avec le matériel fourni par d'autres;

.10 Travaux divers prescrits dans les sections mentionnées en 1.1 et selon les indications.

.3 Critères de conception :

.1 Assurer la conception et la fourniture de la totalité des conduits et du câblage reliant entre eux les éléments du système.

.2 Fournir un nombre suffisant de contrôleurs de tous types afin de satisfaire aux besoins du projet. Avant que les contrôleurs ne soient installés, le nombre de points de mesure et leur contenu doivent être examinés par l'Ingénieur.

.3 L'endroit d'installation des contrôleurs doit être préalablement examiné par l'Ingénieur.

.4 Le SGE doit être raccordé au secteur et à l'alimentation de secours, selon les indications.

.5 L'expression des unités métriques doit être conforme à la norme CAN/CSA Z234.1.

.4 Langue d'exploitation et d'affichage :

.1 Prévoir les codes d'accès appropriés pour l'utilisation du système en anglais ou en français selon le cas.

.2 Dans la mesure du possible, les informations affichées sur terminal graphique ne doivent pas être représentées par des symboles linguistiques. Toutes les autres informations doivent être présentées en anglais et en français lorsque requis.

.3 Superviseur du système d'exploitation : l'interface entre le matériel principal et le logiciel prescrit à l'achat du matériel ainsi que la documentation connexe doivent être en anglais et/ou en français selon le cas.

.4 Logiciel de gestion : la base de données de définition des points du système, les additions, les suppressions ou les modifications, les instructions de la boucle de commande, l'utilisation de langages de programmation de haut niveau, l'utilitaire générateur de rapports et les autres utilitaires servant à optimiser le fonctionnement doivent être en anglais et/ou en français.

.5 Le logiciel doit comprendre :

.1 Les commandes d'entrée/sortie et les messages découlant des fonctions lancées par l'opérateur, et les changements locaux et les alarmes définies par la logique de commande (CDL) ou par les limites fixées (par exemple les commande reliées aux fonctions d'exploitation au jour le jour, mais non reliées aux modifications, aux expansions du système ou aux redéfinitions de sa logique de commande);

.2 Les fonctions d'affichage graphique, les commandes marche/arrêt à partir des terminaux, les commandes automatiques à reprise manuelle effectuées à partir du matériel indiqué; ces fonctions doivent être en français et en anglais à tous les postes de travail prescrits; il doit être possible d'utiliser un terminal en français et un autre en anglais; les désignations de points doivent être dans les deux langues;

.3 Les fonctions de production de rapports, par exemple les graphiques et le journal des tendances, ainsi que les journaux suivants, à savoir les alarmes, la consommation d'énergie et l'entretien.

1.8 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Soumettre aux fins d'examen :

.1 La liste du matériel et des fabricants des systèmes 15 jours suivant l'attribution du contrat;

.2 La liste des instruments locaux qui sont réutilisés, laquelle fait partie intégrante des documents de soumission.

.3 Contrôle de la qualité :

.1 Utiliser du matériel et des appareils de fabrication courante, certifiés CSA, conformes aux normes citées en référence et répondant à toute autre exigence prescrite.

.2 Dans les cas où l'on ne peut obtenir du matériel certifié CSA, soumettre le matériel proposé à l'approbation des autorités responsables de l'inspection avant de le livrer sur le chantier.

.3 Soumettre une preuve de conformité aux normes citées en référence, avec les dessins d'atelier et les fiches techniques, conformément à la section 25 05 02. Le label ou un document d'homologation de l'organisme de normalisation constituent une preuve acceptable de conformité.

.4 En lieu et place d'une preuve acceptable, soumettre un certificat émis par un organisme d'essais approuvé par l'Ingénieur, et attestant que le matériel a été essayé en conformité avec les normes/le code de l'organisme.

.5 Dans le cas d'un matériel dont la qualité n'est pas régie par un organisme utilisant une liste ou un label d'homologation comme preuve de conformité, fournir un certificat stipulant que le matériel est conforme à la norme ou à la spécification pertinente citée en référence.

.6 Permis et droits : selon les conditions générales du contrat.

.7 Soumettre à l'Ingénieur un certificat de réception émis par l'autorité compétente.

.8 Dispositifs existants destinés à être réutilisés : soumettre un rapport d'essai.

1.9 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

.1 Avoir un bureau situé à moins de 100 km du projet, et avoir à son service un personnel qualifié pouvant donner la formation sur le SGE et assurer l'entretien courant et le dépannage du système.

.2 Fournir un dossier attestant de l'installation avec succès de systèmes informatiques similaires.

.3 Disposer localement d'un stock de pièces de rechange essentielles et garantir que des pièces de rechange pourront être obtenues pendant au moins 7 ans après désuétude des pièces d'origine.

.4 Voir à ce qu'un personnel compétent assure une surveillance directe et continue des travaux et assiste aux réunions.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 MATÉRIEL

.1 Protocole du réseau de contrôle et protocole de communication de données conformes à la norme ASHRAE STD 135.

.2 Indiquer sur la liste du matériel à utiliser dans les présents travaux, laquelle liste fait partie intégrante des documents de soumission, le nom du fabricant, le numéro de modèle et les détails relatifs aux matériaux de fabrication de chaque élément, puis la faire approuver.

2.2 ADAPTATEURS

.1 Prévoir des adaptateurs entre les composants en dimensions métriques et ceux en dimensions impériales.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 RECOMMANDATIONS DU FABRICANT

.1 Installer le système selon les recommandations du fabricant.

3.2 PEINTURAGE

.1 Effectuer le peinturage conformément aux exigences suivantes :

  .1 Nettoyer et retoucher les surfaces finies en usine qui ont été éraflées pour qu'elles présentent un fini identique à celui d'origine.

  .2 Remettre entièrement à neuf les surfaces endommagées pour lesquelles de simples retouches (peinture primaire et peinture de finition) ne suffisent pas.

  .3 Nettoyer et recouvrir d'une peinture primaire les éléments apparents comme les suspentes, les fixations, les châssis d'appareillage et tous les autres éléments de support.

  .4 Peindre tout le matériel non fini qui a été installé à l'intérieur.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Méthodes et procédures à observer pour la soumission des dessins d'atelier, pour l'examen préliminaire et l'examen détaillé, et pour les réunions d'examen nécessaires, en vue de la fourniture d'un système de gestion de l'énergie (SGE) du bâtiment.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 25 01 11 - SGE - Démarrage, vérification et mise en service.

.3 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions spécifiques.

1.3 DOCUMENTS DE DÉFINITION PRÉLIMINAIRE

.1 Examen des documents de définition préliminaire : fournir les informations suivantes concernant l'Entrepreneur ainsi que les systèmes proposés :

- .1 L'adresse du bureau local de l'Entrepreneur;
- .2 L'adresse du point de service où se trouve le personnel responsable de l'installation et de la maintenance, ainsi que les compétences de ce personnel;
- .3 L'adresse du bureau du personnel responsable de l'étude de programmation et du soutien à la programmation, ainsi que les compétences de ce personnel;
- .4 La liste des pièces de rechange;
- .5 Le lieu de stockage des pièces de rechange;
- .6 Les noms des sous-traitants et du personnel clé affecté au projet;
- .7 Une esquisse de l'architecture particulière au système;
- .8 Les spécifications relatives à chaque élément, y compris la mémoire, le langage de programmation, la vitesse et le type de transmission de données;
- .9 Des brochures descriptives;
- .10 Un échantillon et des graphes (schémas de principe) des logiques de commande;

.11 Le temps de réponse pour chaque type de commande et de rapport;

.12 Une déclaration de conformité pour chaque élément;

.13 Une preuve de la capacité démontrée du système à communiquer à l'aide d'un protocole du réseau BACnet et/ou du protocole Lontalk, selon les indications aux plans.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques et aux exigences de la présente section.

.2 Soumettre les documents de définition préliminaire au plus tard 5 jours ouvrables suivant la date de clôture de l'appel d'offres, mais avant l'attribution du contrat, aux fins de leur examen par l'Ingénieur.

.3 Fournir trois copies imprimées et une copie électronique des documents d'étude, des dessins d'atelier, des fiches techniques et des logiciels.

.4 Les copies papier doivent être présentées d'une manière organisée et elles doivent comporter une table alphabétique selon les exigences du contrat. Elles doivent également respecter l'ordre numérique des sections du devis. Un système de renvoi doit permettre de passer à la section du devis et au numéro du paragraphe correspondants.

.5 Les documents électroniques doivent être en format AutoCAD, dernière version et en format Word, dernière version. Ils doivent être structurés en menu de manière à en faciliter le chargement et la récupération aux postes de travail.

1.5 EXAMEN DES DESSINS D'ATELIER PRÉLIMINAIRES

.1 Soumettre les dessins d'atelier préliminaires au plus tard 30 jours ouvrables après l'attribution du contrat. Ces dessins doivent comprendre/indiquer ce qui suit :

.1 Les spécifications relatives à chaque élément, à savoir la documentation du fabricant, les recommandations du fabricant quant à l'installation, les spécifications, les dessins, les schémas, les courbes caractéristiques et de performance, les parties de catalogues, le nom du fabricant, le nom de commerce, les numéros de catalogue ou de modèle, les données figurant sur la plaque signalétique, le format, la disposition, les dimensions, la capacité ainsi que toute autre information permettant de vérifier la conformité du matériel;

.2 L'architecture détaillée du système illustrant tous les points de mesure associés à chaque contrôleur, y compris les niveaux des signaux, les pressions à l'endroit où le nouveau SGE est raccordé au matériel existant de contrôle;

.3 La capacité de réserve de chaque contrôleur, par nombres et par types de point;

.4 L'emplacement des contrôleurs;

.5 L'emplacement des armoires auxiliaires de contrôle;

.6 Des schémas unifilaires illustrant le cheminement des câbles, la grosseur des conduits, les conduits de réserve, la capacité de réserve entre le centre de contrôle, les contrôleurs, les appareils de commande/régulation locaux et les systèmes contrôlés;

.7 Une liste complète comprenant les informations suivantes : la désignation, le fluide transporté, le fabricant, le modèle, la désignation du point, le débit nominal calculé, la perte de charge calculée, le coefficient de débit requis, la grosseur du robinet, le coefficient de débit réel, la plage des ressorts des actionneurs, la plage du dispositif pilote, le couple requis et le couple réel, la pression différentielle maximale requise et la pression différentielle maximale réelle;

.8 Dans le cas des registres : schéma illustrant l'assemblage du module, la tringlerie d'interconnexion, l'emplacement des actionneurs, la plage des ressorts des actionneurs, la plage du dispositif pilote, le couple requis et le couple réel;

.9 Dans le cas des stations de mesurage du débit : liste complète donnant la désignation, le fluide transporté, la désignation du point, le fabricant, le modèle, la grosseur, la vitesse au débit nominal calculé, le fabricant, le modèle et la plage du transmetteur de vitesse;

.10 Le schéma de principe et les caractéristiques du compresseur.

1.6 EXAMEN DES DESSINS D'ATELIER DÉTAILLÉS

.1 Soumettre les dessins d'atelier détaillés dans les 60 jours ouvrables suivant l'attribution du contrat, mais avant le début de l'installation; ces dessins doivent comprendre/indiquer ce qui suit :

.1 Versions corrigées, à jour (copies papier seulement) des documents ci-après soumis au moment de l'examen des documents de définition préliminaire (si applicable);

.2 Schémas de câblage;

.3 Schémas des tuyauteries et des raccordements;

.4 Architecture détaillée du système illustrant tous les points de mesure associés à chaque contrôleur, y compris les niveaux des signaux, les pressions à l'endroit où le nouveau SGE est raccordé au matériel existant de contrôle;

.5 Schémas de câblage des interfaces illustrant les connexions des terminaisons et les niveaux des signaux dans le cas du matériel fourni par d'autres;

.6 Dessins d'atelier pour chaque point d'entrée/sortie (capteurs, transmetteurs), illustrant toute l'information pertinente, y compris :

- .1 Le type d'élément sensible et son emplacement;
- .2 Le type de transmetteur et sa plage de fonctionnement;
- .3 Les schémas de câblage, les listes de câblage et les terminaisons connexes;
- .4 Les points de consigne, les courbes ou graphes, les limites (inférieures et supérieures, classées en trois catégories : « situation critique », « avertissement » et « maintenance nécessaire ») des alarmes, la plage du signal;
- .5 Les détails de la programmation et des logiciels associés à chaque point;
- .6 Les instructions du fabricant concernant l'installation, y compris les méthodes recommandées par ce dernier;
- .7 Les niveaux des signaux d'entrée/sortie et les pressions là où le nouveau système est raccordé au matériel existant de commande.

.7 Schéma logique de commande, description narrative, description des logiques de commande exposant et montrant entièrement les procédures automatiques et manuelles à mettre en œuvre pour assurer le bon fonctionnement de l'installation, même en cas de panne complète du SGE;

.8 Description complète des logiques de commande du système. Les descriptions doivent comprendre tous les programmes prescrits d'optimisation de la consommation d'énergie;

.9 Liste et exemples de tous les rapports prescrits;

.10 Liste de tous les horaires quotidiens;

.11 Dessin d'exécution détaillé, à l'échelle, du local de commande, illustrant l'emplacement de tout le matériel et des postes de travail;

.12 Type et capacité de la mémoire ainsi que sa capacité de réserve;

.13 Description des programmes faisant partie des logiciels fournis;

.14 Échantillon du guide d'utilisation devant servir à la formation;

.15 Aperçu des procédures de mise en service proposées : se reporter à la section 25 01 11.

1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

.1 Réunion d'examen des documents de définition préliminaire : convoquer une réunion au plus tard 45 jours ouvrables après l'attribution du contrat, dans le but :

.1 D'entreprendre la revue fonctionnelle des documents de définition préliminaire et de régler les incompatibilités;

.2 De résoudre les divergences entre les exigences prévues aux documents contractuels et les caractéristiques des éléments réels (par exemple les irrégularités de la liste des points);

.3 De revoir les exigences d'interface des matériels fournis par d'autres;

.4 De revoir la séquence des opérations.

.2 Le programmeur de l'Entrepreneur doit assister à la réunion.

.3 L'Ingénieur se réserve le droit de revoir la séquence de fonctionnement ou les logiques de contrôle subséquentes avant la finalisation des logiciels, sans que cela entraîne des coûts supplémentaires.

PARTIE 2 - PRODUITS

.1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

.1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Exigences et procédures relatives à l'identification des dispositifs, des capteurs, du câblage, des canalisations, des conduits et des autres équipements du système de gestion de l'énergie (SGE), et visant les matériaux, les couleurs et la taille des lettres des plaques d'identification.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CSA C22.1, Code canadien de l'électricité, Première partie (19e édition), Norme de sécurité relative aux installations électriques.

1.4 DÉFINITIONS

.1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01.

1.5 DESCRIPTION DU SYSTÈME

.1 Fournir des moyens d'identification en français des appareils de commande/régulation.

1.6 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Soumettre, aux fins d'approbation, à l'Ingénieur des échantillons des plaques d'identification, des étiquettes d'identification ainsi qu'une liste des inscriptions proposées.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES TABLEAUX

.1 Plaques d'identification : en stratifié de plastique, 3 mm ($^1/_8$ po) d'épaisseur, à revêtement de finition blanc mat en mélamine, âme noire, coins carrés, avec lettres alignées avec précision et engravées jusqu'à l'âme.

.2 Dimensions : au moins 25 mm x 67 mm (1 po x 2,5 po).

.3 Lettres : noires, d'au moins 7 mm ($^{9}/_{32}$ po) de hauteur.

.4 Inscriptions : gravées à la machine, indiquant la fonction du tableau.

2.2 PLAQUES D'IDENTIFICATION DE L'INSTRUMENTATION LOCALE

.1 Les instruments locaux doivent être identifiés à l'aide d'une carte plastifiée ou métallique retenue par une chaînette.

.2 Dimensions : au moins 50 mm x 100 mm (2 po x 4 po).

.3 Lettres : hauteur d'au moins 5 mm ($^3/_{16}$ po), de couleur noire, gravées et indélébiles.

.4 Renseignements : désignation et adresse du point de mesure identiques à celles indiquées sur les dessins d'atelier.

.5 Armoires : les composants intérieurs doivent être identifiés à l'aide de cartes plastifiées indiquant la désignation du point et son adresse.

.6 Les identifications utilisées doivent être les mêmes que celles apparaissant aux diagrammes de contrôle.

2.3 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES CAPTEURS MONTÉS SUR L'APPAREIL

.1 Pour identifier les capteurs montés sur l'appareil, utiliser des étiquettes autocollantes portant la désignation du point.

.2 L'emplacement des moyens d'identification sera indiqué par l'Ingénieur.

.3 Dimensions des lettres : selon les besoins, mais de manière à être clairement lisibles.

.4 Les identifications utilisées doivent être les mêmes que celles apparaissant aux diagrammes de contrôle.

2.4 SIGNALISATION D'AVERTISSEMENT

.1 Matériel, y compris les moteurs et les démarreurs en commande automatique à distance : fournir des dispositifs de signalisation de couleur orange servant à mettre en garde contre le démarrage automatique du matériel.

.2 La signalisation doit porter l'inscription : « Attention - Sous télécommande automatique », laquelle doit être approuvée par l'Ingénieur.

2.5 IDENTIFICATION DU CÂBLAGE

.1 Fournir et installer des rubans numérotés sur les câbles, aux armoires, aux tableaux, aux boîtes de jonction et de répartition, et aux boîtes de sortie.

.2 Repérage couleur : conforme à la norme CSA C22.1. Utiliser, pour tout le système, des câbles de communication ayant le même repérage couleur.

.3 Le câblage libre doit être de couleur orange ou porter un marquage de cette couleur.

   .1 Câblage d'alimentation : les panneaux de disjoncteurs du SGE doivent être identifiés et leurs disjoncteurs individuels doivent être numérotés selon le circuit.

2.6 IDENTIFICATION DES CONDUITS

.1 Tous les conduits du système SGE doivent être munis d'un repère couleur orange.

.2 Les couvercles des boîtes et les raccords et accessoires des conduits doivent être peints de couleur orange également.

.3 Repérage : utiliser de la peinture ou du ruban, en bandes de 25 mm (1 po) de largeur, de couleur orange fluorescent; faire confirmer les moyens de repérage par l'Ingénieur lors de l'examen des documents de définition préliminaire.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 ÉTIQUETTES ET PLAQUES D'IDENTIFICATION ET SIGNALÉTIQUES

.1 S'assurer que les étiquettes CSA, les plaques d'identification et les plaques signalétiques sont visibles et lisibles en tout temps

.2 Se conformer aux exigences de la Commission Scolaire de Laval pour l'identification.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Exigences et procédures relatives à l'installation électrique des appareillages et du câblage du SGE.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 25 05 54 - SGE - Identification du matériel.

.3 Section 25 08 20 - SGE - Garantie et maintenance.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 American National Standards Institute (ANSI).

  .1 ANSI C2, National Electrical Safety Code.

.2 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers (ASME).

  .1 ANSI/ASME B16.22, Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.

.3 American National Standards Institute (ANSI)/National Fire Protection Association (NFPA).

  .1 ANSI/NFPA 70, National Electrical Code.

.4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

  .1 CSA C22.1, Code canadien de l'électricité, Partie 1.

  .2 CSA C22.2, Code canadien de l'électricité, Partie 2.

  .3 CAN/CSA C22.3 n° 1, Réseaux aériens.

  .4 CAN/CSA C22.3 n° 7, Réseaux souterrains.

  .5 CSA 22.2 n° 45, Conduits rigides en acier.

1.4 DESCRIPTION DES TRAVAUX

.1 Matériel électrique :

.1 Installation des câbles d'alimentation électrique à partir des panneaux de distribution et de secours fournis par l'Entrepreneur électricien vers les tableaux locaux du SGE. Les circuits doivent être réservés exclusivement au matériel du SGE. Les disjoncteurs en tableau doivent être étiquetés et les contacts existants doivent être verrouillés. Chaque tableau doit comporter une légende d'identification des différents disjoncteurs.

.2 Installation des câbles des fonctions entre les tableaux locaux du SGE et les appareils locaux de commande/régulation.

.3 Installation des câbles de télécommunications entre les tableaux locaux du SGE et les postes de travail, y compris le centre de contrôle d'ambiance.

.4 Modification des démarreurs existants afin de tenir compte du SGE, selon les indications et selon les rapports récapitulatifs des E/S.

.5 Avant le début des travaux, repérage du tracé du câblage de commande/régulation existant, préparation de schémas à jour qui tiennent compte des circuits qui ont été ajoutés ou supprimés, et soumission de ceux-ci à l'approbation de l'Ingénieur. À cet égard, se reporter aux schémas de câblage, lesquels font partie des schémas de régulation mentionnés dans la section.

.2 Matériel mécanique :

.1 Fourniture des prises nécessaires à l'installation du matériel de gestion de l'énergie et piquage de celles-ci sur les canalisations visées, selon les prescriptions des sections pertinentes (directives de l'Entrepreneur responsable du SGE.)

.2 Fourniture des puits thermométriques et des vannes de régulation par l'Entrepreneur responsable du SGE, et installation de ces éléments conformément aux prescriptions des sections pertinentes (aux directives de l'Entrepreneur responsable du SGE.)

.3 Installation des postes de régulation du débit d'air, des registres et des autres éléments en tôle, selon les prescriptions des sections pertinentes.

.3 Éléments terminaux VAV :

.1 Fourniture et installation des capteurs de débit d'air des éléments terminaux VAV. Fourniture et installation, par l'Entrepreneur responsable du SGE, des sondes de pression différentielle, des actionneurs et des dispositifs connexes de commande/régulation pour systèmes VAV. Installation des canalisations entre

les capteurs de débit et les sondes de pression différentielle, et installation et réglage des capteurs de débit et des actionneurs par l'Entrepreneur responsable du SGE. Il importe de coordonner le réglage du débit d'air avec les personnes responsables de l'équilibrage du réseau.

.4 Construction :

.1 Tous travaux de construction métallique nécessaires à l'installation de l'ouvrage.

1.5 QUALIFICATION DU PERSONNEL

.1 Employer du personnel de supervision qualifié qui aura la responsabilité :

.1 De diriger et de surveiller les travaux sur une base continue;

.2 D'assister à toutes les réunions locales.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 SUPPORTS SPÉCIAUX

.1 Supports en acier de construction, revêtus d'un primaire et peints après la construction, mais avant l'installation.

2.2 CÂBLAGE

.1 Câblage conforme aux exigences de la Division 26 - Électricité.

.2 Tension de 70 V et plus : conducteurs en cuivre avec isolant en polyéthylène thermodurcissable réticulé, désignation RW90, tension nominale de 600 V et couleur de repérage selon la norme CSA 22.1.

.3 Tension de moins de 70 V : conducteurs FT6 si non acheminés dans un conduit; dans tous les autres cas, conducteurs FT4.

.4 Calibre du câblage :

.1 Alimentation 120 V/Caractéristiques égales ou supérieures à celles du disjoncteur existant : calibre d'au moins 12.

.2 Câbles de commande des neutralisations/interverrouillages des démarreurs, centres de commande de moteurs : toronnés, calibre d'au moins 14.

.3 Câbles locaux vers chaque dispositif numérique : conducteurs toronnés, en paire torsadée, de calibre 20 AWG au moins, et selon l'application.

.4 Entrée et sortie analogiques : conducteur blindé toronné, en paire torsadée, de calibre 20 au moins; conducteurs continus, sans joints.

.5 Terminaisons :

.1 Connecteurs à vis convenant au calibre du conducteur et au nombre de terminaisons prévues.

2.3 CONDUITS

.1 Conduits conformes aux exigences de la Division 26 - Électricité.

.2 Les conduits doivent avoir un minimum de 20 mm (0,79 po) de diamètre.

.3 Tubes électriques-métalliques conformes à la norme CSA C22.3. Tubes métalliques flexibles, étanches aux liquides, conformes à la norme CSA C22.2. Conduits rigides en acier, conformes à la norme CSA C22.2 n° 45.

.4 Boîtes de dérivation et de tirage : en acier, soudées :

.1 Couvercles plats, à visser, dans le cas des boîtes coulées, du type FS, à monter en saillie.

.2 Couvercles surdimensionnés de 25 mm (1 po) sur la totalité du pourtour, dans le cas des boîtes à encastrer.

.5 Armoires : en tôle d'acier, pour montage en saillie, porte sur charnières, serrure à verrou, deux clés, panneau de fixation en métal perforé. On doit pouvoir utiliser les mêmes clés pour tous les tableaux desservant des fonctions similaires ou pour tous les tableaux faisant partie du contrat, selon ce qu'il a été convenu.

.6 Boîtes de sortie : carrées, d'au moins 100 mm (4 po) de côté.

.7 Boîtes moulées et raccords pour conduits :

.1 Bagues et connecteurs : à gorge isolée, en nylon.

.2 Boîtes munies de débouchures servant à empêcher l'entrée de corps étrangers.

.8 Accessoires pour conduits rigides :

.1 Raccords et accouplements en acier, à visser.

.2 Écrous de blocage doubles et bagues isolées pour les raccordements avec des boîtes en tôle.

.3 Dans le cas des conduits de 25 mm (1 po) et plus, coudes préfabriqués pour les changements de direction de 90°.

.9 Accessoires pour conduits à paroi mince :

.1 Raccords et accouplements en acier avec vis de blocage.

2.4 PETIT APPAREILLAGE ET PLAQUES-COUVERCLES

.1 Selon les exigences des normes CSA pertinentes.

.2 Prises :

.1 Prises doubles : CSA, type 5-15R.

.2 Prises simples : CSA, type 5-15R.

.3 Plaques-couvercles et plaques pleines : même fini que celui des plaques installées à proximité.

2.5 SUPPORTS POUR CONDUITS, FIXATIONS ET MATÉRIEL

.1 Surfaces en maçonnerie pleine, en céramique et en plastique : ancrages en plomb ou chevilles en nylon.

.1 Murs de maçonnerie creux, plafonds suspendus en plaques de plâtre : boulons de scellement.

.2 Conduits ou câbles apparents :

.1 Diamètre de 50 mm (2 po) et moins : sangles en acier, un trou.

.2 Diamètre supérieur à 50 mm (2 po) : sangles en acier, deux trous.

.3 Suspensions :

.1 Cheminement de câbles ou de conduits individuels : tiges filetées de 6 mm (¼ po) de diamètre munies d'une pince.

.2 Cheminement de plus de deux câbles ou conduits : étriers sur tiges de suspension filetées de 6 mm (¼ po) de diamètre.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer le matériel et les éléments de manière que les étiquettes du fabricant et de la CSA soient visibles et lisibles une fois la mise en service terminée.

.2 Conduits passe-fils :

.1 Tous les conducteurs doivent être installés dans des conduits métalliques EMT :

.1 Dans les endroits exposés et dans les salles mécanique et électrique;

.2 Dans les plafonds de gypse et autres plafonds non accessibles;

.3 Dans les murs de maçonnerie.

.2 Dans les plafonds suspendus, les câbles multibrins protégés peuvent être installés sans conduit s'ils sont attachés proprement à la structure.

.3 Utiliser des conduits rigides et des raccords étanches pour les conduits situés à l'extérieur du bâtiment.

3.2 AUTRES SUPPORTS

.1 Installer les supports spéciaux requis, selon les indications.

3.3 RÉSEAU ÉLECTRIQUE - GÉNÉRALITÉS

.1 Réaliser toute l'installation conformément à ce qui suit :

.1 Division 26 - Électricité et prescriptions de la présente section;

.2 Code canadien de l'électricité, CSA C22.1;

.3 Norme ANSI/NFPA 70;

.4 Norme ANSI C2.

.2 Fermer complètement ou protéger adéquatement le câblage électrique, les plaquettes à bornes et les contacts haute tension au-dessus de 70 V; les identifier correctement afin de prévenir les accidents.

.3 Sauf indication contraire, effectuer les installations souterraines conformément aux exigences de la norme CAN/CSA C22.3, n° 7.

.4 Se conformer aux recommandations des fabricants pour ce qui est de l'entreposage, de la manutention et de l'installation de leur matériel.

.5 Contrôler les connexions et les raccordements effectués en usine. Au besoin, les resserrer afin d'assurer la continuité électrique.

.6 Dans la mesure du possible, installer le matériel électrique entre 1 000 mm (39 po) et 2 000 mm (78 po) au-dessus du niveau du sol fini, près du matériel connexe.

.7 Durant la construction, protéger adéquatement le matériel sous tension qui est apparent, comme les tableaux, les artères et les sorties de câbles, afin d'assurer la sécurité des personnes.

.8 Protéger les éléments sous tension au moyen de barrières ou d'enveloppes, et les identifier « SOUS TENSION 120 VOLTS » ou de la tension appropriée.

.9 Installer les conduits et les manchons avant que le béton soit coulé.

.10 Munir de solins et rendre étanches aux intempéries les traversées de murs et de toits.

.11 Prendre les arrangements nécessaires pour que les trous, les saignées et les autres moyens soient pratiqués ou prévus, dans les ouvrages de charpente, en vue de l'installation des conduits, des câbles, des boîtes de tirage et des boîtes de sortie.

.12 Installer avec soin, et le plus près possible des murs ou des plafonds, les câbles, les conduits et les accessoires qui doivent être noyés dans un enduit ou recouverts d'un enduit, de manière à réduire le moins possible l'espace utile des pièces.

3.4 RÉSEAU DE CONDUITS

.1 Acheminer le câblage de télécommunications dans des conduits.

.2 Prévoir un réseau de conduits pour relier l'instrumentation locale au centre de commande du SGE. Utiliser des conduits de calibre approprié aux conducteurs et permettant l'expansion future du système. Les conduits ne doivent pas être remplis à plus de 40 % de leur capacité. Les dessins de conception ne montrent pas le tracé des conduits.

.3 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment, de manière à ne pas réduire la hauteur libre des pièces et à utiliser le moins d'espace possible.

.4 Sauf indication contraire ou dans l'impossibilité de procéder autrement, ne pas installer de conduits apparents dans les locaux qui seront normalement occupés. Obtenir l'autorisation de l'Ingénieur avant de commencer ces travaux. Installer un réseau complet de conduits reliant les tableaux et les dispositifs locaux au centre de commande

principal. Utiliser des conduits de calibre approprié aux conducteurs et permettant l'expansion future du système, selon les prescriptions du devis.

.5 Laisser un dégagement d'au moins 150 mm (6 po) entre les canalisations de vapeur ou d'eau chaude et les conduits installés parallèlement à celles-ci; dans le cas des croisements, laisser un dégagement d'au moins 50 mm (2 po).

.6 Le cintrage des conduits ne doit pas réduire le diamètre initial de ces derniers de plus de 1/10.

.7 Le filetage des conduits rigides effectué sur place doit être de longueur suffisante pour donner des joints serrés.

.8 La longueur des conduits entre deux boîtes de tirage ne doit pas dépasser 30 m (98 pi).

.9 Utiliser des boîtes de sortie dans le cas des conduits de diamètre égal ou inférieur à 32 mm (1¼ po), et des boîtes de tirage dans le cas des conduits de diamètre supérieur.

.10 Utiliser les conduits flexibles pour faire la transition entre les éléments de contrôle et les conduits EMT. Les conduits flexibles ne doivent pas excéder 500 mm (20 po).

.11 Fixations et supports pour conduits, câbles et appareils :

- .1 Prévoir les consoles, les bâtis, les supports, les brides et autres dispositifs similaires, selon les indications et selon les besoins, pour assurer le support des câbles et des conduits.
- .2 Prévoir des moyens de support appropriés pour les câbles et les chemins de câbles qui doivent être disposés en pente vers le matériel à desservir.
- .3 Obtenir l'approbation écrite de l'Ingénieur avant de se servir de supports ou de matériel installé par d'autres corps de métier pour supporter des conduits, des câbles ou des chemins de câbles.

.12 Installer, en vue d'une utilisation future, un fil de tirage en polypropylène dans les conduits.

.13 Enlever et remplacer les sections de conduits qui sont obstruées.

.14 Obtenir une autorisation écrite de l'Ingénieur avant de passer des conduits à travers des éléments de charpente.

.15 Il est permis d'utiliser les profilés de charpente en acier pour supporter les conduits.

.16 Dans la mesure du possible, regrouper les conduits en surface ou dans des étriers de suspension.

.17 Boîtes de tirage :

.1 Installer les boîtes de tirage dans des endroits dissimulés, mais accessibles.

.2 Les boîtes doivent être supportées indépendamment des conduits qui y sont raccordés.

.3 Bourrer les boîtes de papier ou de mousse pour empêcher l'introduction de matériaux de construction.

.4 Utiliser des boîtes munies d'ouvertures de grosseur appropriée; il est interdit d'employer des rondelles de réduction.

.5 Indiquer l'endroit d'installation des boîtes de tirage sur les dessins à verser au dossier du projet.

.6 Repérer chaque boîte de jonction (c.a.) au moyen de la désignation du tableau et du disjoncteur auxquels elle est reliée.

.18 Installer les blocs ou les plaquettes de raccordement selon les indications, conformément à la Division 26 - Électricité.

.19 Lorsque la tension est égale ou supérieure à 120 V, faire passer le conducteur de terre dans le conduit.

3.5 CÂBLAGE

.1 Installer en même temps les câbles multiples d'un même conduit.

.2 Ne pas tirer de câbles épissés dans les conduits ou les canalisations.

.3 Utiliser des lubrifiants homologués CSA, compatibles avec l'isolant du câble, afin de réduire la traction imposée aux câbles lors du tirage.

.4 Les essais doivent être confiés à des personnes qualifiées seulement; ces essais doivent démontrer :

.1 Que tous les circuits sont continus et exempts de courts-circuits ou de défauts à la terre;

.2 Que leur résistance à la terre est inférieure à 50 mégohms.

.5 Fournir à l'Ingénieur les résultats des essais, indiquant, entre autres, les circuits et le tracé de ceux-ci.

.6 Dénuder soigneusement les extrémités des conducteurs et installer ces derniers selon les recommandations du fabricant. Tous les brins des conducteurs doivent entrer dans

les cosses. Dans le cas des conducteurs qui ont été trop dénudés, les recouvrir soigneusement de ruban, de sorte que seule la cosse soit apparente.

.7 Les conducteurs dans les boîtes de jonction principales et dans les boîtes de tirage doivent se terminer seulement sur des plaquettes à bornes, clairement identifiées de manière permanente. Les jonctions et les épissures sont interdites dans le cas des conducteurs des signaux de détection ou de commande.

.8 Les câbles ne doivent pas être en contact avec les vis à compression.

.9 Passer tous les brins des conducteurs dans les cosses des composants. Ne pas dénuder les conducteurs plus qu'il ne le faut.

3.6 PETIT APPAREILLAGE, PLAQUES-COUVERCLES

.1 Prises :

.1 Lorsqu'il faut plus d'une prise à un même endroit, installer les prises à la verticale, dans une boîte pour prises multiples.

.2 Plaques-couvercles :

.1 Lorsque plusieurs dispositifs sont groupés, utiliser une plaque-couvercle commune appropriée.

.2 Utiliser des plaques-couvercles d'affleurement seulement sur les boîtes de sortie ainsi installées.

3.7 MISE À LA TERRE

.1 Installer un réseau complet, permanent et ininterrompu de mise à la terre du matériel, y compris les conducteurs, les connecteurs et les accessoires.

.2 Les conducteurs de terre distincts doivent être installés en conduit à l'intérieur du bâtiment.

.3 Installer un fil de terre dans les canalisations en PVC et dans les conduits en galerie.

.4 À l'aide de méthodes appropriées et approuvées, vérifier la continuité de la mise à la terre ainsi que la résistance à la terre.

3.8 ESSAIS

.1 En plus des essais prescrits à la section 25 08 20, effectuer les essais suivants :

.1 Essais préliminaires :

.1 Effectuer les essais préliminaires selon les instructions reçues, afin de vérifier si l'installation est conforme aux prescriptions.

.2 Faire les changements, les réglages et les remplacements nécessaires.

.3 Essais de résistance d'isolement.

.1 Mesurer la résistance des circuits, artères et matériel de 120 V à 600 V à l'aide d'un mégohmmètre de 1 000 V. La résistance à la terre, avant la mise sous tension, doit être supérieure à celle exigée par le Code de l'électricité pertinent.

.2 Vérifier la résistance d'isolement entre les conducteurs et la terre. Le réseau de terre doit présenter une efficacité répondant aux exigences de l'Ingénieur et de l'autorité compétente.

.2 Donner un préavis écrit de 14 jours avant d'effectuer les essais.

.3 Effectuer les essais en présence de l'Ingénieur et de l'autorité compétente.

.4 Dissimuler les ouvrages qui doivent l'être seulement lorsque les résultats des essais sont satisfaisants.

.5 Remettre à l'Ingénieur un rapport écrit des résultats des essais.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Exigences et procédures à observer pour la garantie et les activités effectuées durant la garantie et les contrats de maintenance des systèmes de gestion de l'énergie (SGE).

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 Code canadien du travail (L.R. 1985, ch. L-2)/Partie I - Relations du travail.

.2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CSA Z204, Lignes directrices pour la gestion de la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments à usage de bureaux.

1.4 DÉFINITIONS

.1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions spécifiques.

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques et aux exigences de la présente section.

.2 Soumettre un calendrier détaillé de maintenance préventive des composants du système à l'Ingénieur.

.3 Soumettre des rapports d'inspection détaillés à l'Ingénieur.

.4 Soumettre les listes des tâches de maintenance, datées, à l'Ingénieur et joindre les détails suivants relatifs aux points des capteurs et des sorties comme preuve de la vérification du système :

.1 Désignation et emplacement du point;

.2 Type de dispositif et plage de mesures;

.3 Valeur mesurée;

.4 Valeur affichée par le système;

.5 Détails relatifs à l'étalonnage;

.6 Indications à suivre en cas de réglage;

.7 Autres actions prises ou recommandées.

.5 Soumettre un rapport d'analyse du réseau donnant les résultats ainsi que des recommandations détaillées pour corriger les anomalies décelées.

.6 Dossiers et journaux :

.1 Tenir sur place un dossier et un journal de chacune des tâches de maintenance.

.2 Organiser des dossiers cumulatifs établis par ordre chronologique pour chaque composant majeur et pour l'ensemble du SGE.

.3 Une fois l'inspection terminée, soumettre à l'Ingénieur les dossiers indiquant que la maintenance programmée et la maintenance systématique ont été effectuées.

.7 Réviser et soumettre à l'Ingénieur la documentation et les rapports de mise en service, lesquels doivent refléter les modifications, les changements et les réglages apportés au SGE pendant la durée de la garantie.

1.6 GARANTIE

.1 Tous les composants des logiciels, les pièces et les ensembles fournis par le fabricant doivent être garantis contre tout vice de matière et de fabrication pendant un an à compter de la date d'acceptation.

.2 Fournir les services, le matériel et les équipements nécessaires pour assurer la maintenance du système pendant la durée de la garantie. Fournir un calendrier détaillé de maintenance préventive des composants du système conformément aux prescriptions de l'article sur les documents/échantillons à soumettre.

.3 Dépannage d'urgence :

.1 Une demande de dépannage doit être faite chaque fois que le SGE ne fonctionne pas correctement.

.2 Pendant la durée du contrat, l'Entrepreneur doit prévoir la disponibilité d'un personnel de maintenance qui pourra intervenir sur les éléments « sensibles », sans frais pour le Maître de l'ouvrage.

.3 Fournir à l'Ingénieur un numéro de téléphone permettant de joindre en tout temps le personnel de maintenance.

.4 Ce personnel doit être sur les lieux, prêt à intervenir sur le SGE dans les deux heures suivant la réception de la demande de dépannage.

.5 Le dépannage se poursuivra jusqu'à ce que le SGE soit remis en état de fonctionnement normal.

.4 Fonctionnement : les interventions susmentionnées et toute autre intervention de même nature doivent assurer le séquençage correct du matériel et le fonctionnement satisfaisant du SGE, selon la conception initiale du système et selon les recommandations du fabricant.

.5 Bordereaux de travail : consigner chaque demande de dépannage sur un formulaire approuvé, qui devra comprendre ce qui suit :

.1 Le numéro de série de l'élément ayant fait l'objet de la demande de dépannage;

.2 L'endroit où il est installé, la date et l'heure de réception de la demande;

.3 La nature de la panne ou de l'incident;

.4 Le nom des personnes affectées à l'intervention;

.5 Les instructions quant à l'intervention requise;

.6 La quantité et le type de matériaux ou de matériels utilisés;

.7 La date et l'heure du début de l'intervention;

.8 La date et l'heure de la fin de l'intervention.

.6 Indiquer, par écrit, toute modification apportée au système.

.1 Aucune modification, y compris aux paramètres d'exploitation et aux points de consigne des appareils de commande/régulation, ne pourra être effectuée sans l'autorisation écrite de l'Ingénieur.

1.7 CONTRATS DE MAINTENANCE

.1 Fournir une expertise et un support techniques complets à l'Ingénieur et au Gestionnaire responsable de la mise en service afin d'aider à la préparation et à la mise en

application de contrats de maintenance et de procédures internes de maintenance préventive.

.2 Les contrats de maintenance doivent comprendre :

 .1 La vérification annuelle des points, sur place, afin de contrôler leur fonctionnement et leur étalonnage;

 .2 Six visites d'urgence durant les heures d'occupation, par année;

 .3 Deux visites d'urgence durant les heures d'inoccupation, par année.

 .4 L'inventaire complet du système installé.

PARTIE 2 - PRODUITS

.1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

.1 Pendant la période de garantie, effectuer au moins trois inspections mineures et une inspection majeure ou plus si le fabricant l'exige, par année. Remettre à l'Ingénieur un rapport écrit détaillé de chaque inspection.

.2 Effectuer les inspections durant les heures normales de travail, entre 8 h et 16 h 30, du lundi au vendredi, sauf les jours fériés.

.3 Les inspections ci-après constituent une exigence minimale, et leurs résultats ne doivent pas être interprétés comme signifiant un fonctionnement satisfaisant.

 .1 Tous les étalonnages doivent être effectués à l'aide de matériel d'essai possédant une exactitude certifiée d'au moins 50 % supérieure à celle de la valeur affichée ou enregistrée du système.

 .2 Vérifier puis étalonner chaque dispositif d'entrée/sortie sur place conformément au Code canadien du travail, Partie I et à la norme CSA Z204.

 .3 Fournir des listes datées des tâches de maintenance, conformément à l'article Documents/échantillons à soumettre, comme preuve de l'exécution de la vérification de tout le système.

.4 Les inspections mineures doivent comprendre ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :

.1 Contrôles visuels et de fonctionnement, des contrôleurs du bâtiment, des périphériques, des tableaux d'interface et des autres tableaux.

.2 Au besoin et selon le cas, vérification du ventilateur et remplacement des filtres des contrôleurs.

.3 Inspection visuelle pour déceler les anomalies mécaniques et les fuites d'air et s'assurer que les réglages de pression des composants pneumatiques sont corrects.

.4 Révision de la performance du système avec le Superviseur des opérations afin de discuter des changements proposés ou requis.

.5 Les inspections majeures doivent comprendre ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :

.1 Nettoyage de l'équipement périphérique des postes de travail, des contrôleurs du bâtiment, de l'interface des contrôleurs du bâtiment et des autres tableaux, des surfaces intérieures et extérieures des microprocesseurs.

.2 Vérification du signal, de la tension et de l'isolement du système, des contrôleurs du bâtiment, des périphériques, des interfaces et des autres tableaux.

.3 Vérification de l'étalonnage/l'exactitude de chaque dispositif d'entrée/sortie, et les réétalonner ou les remplacer au besoin.

.4 Exécution des réglages mécaniques et maintenance nécessaire des imprimantes.

.5 Essai, au besoin, des diagnostics du logiciel du système.

.6 Installation des améliorations des logiciels et des micrologiciels afin de s'assurer que les composants fonctionnent selon la dernière révision et qu'ils présentent ainsi le maximum de capacité et de fiabilité.

.1 Effectuer des analyses du réseau et présenter un rapport des résultats, conformément à l'article Documents/échantillons à soumettre.

.6 Corriger les anomalies révélées par les inspections de maintenance et par les contrôles d'ambiance.

.7 Poursuivre la correction des anomalies et l'optimisation du système.

.8 Les essais/le contrôle des systèmes sensibles à l'occupation normale et saisonnière des locaux doivent être effectués pendant quatre saisons consécutives, après que l'installation a été réceptionnée, transférée et entièrement occupée.

.1 Les systèmes sensibles aux conditions climatiques doivent être soumis à deux essais lorsque les conditions hivernales et les conditions estivales, de base, sont presque réalisées.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Exigences concernant les réseaux locaux (LAN) des Systèmes de gestion de l'énergie (SGE) des bâtiments.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International).

  .1 CSA T529, Telecommunications Cabling Systems in Commercial Buildings (Adopted ANSI/TIA/EIA-568-A with modifications).

  .2 CSA T530, Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces (Adopted ANSI/TIA/EIA-569-A with modifications).

.2 Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)/Standard for Information Technology - Telecommunications and Information Exchange Between Systems - Local and Metropolitan Area Networks - Specific Requirements.

  .1 IEEE Std 802.3™, Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications.

.3 Normes du Conseil du Trésor sur la technologie de l'information (NCTTI).

  .1 Norme du Conseil du Trésor sur la technologie de l'information NCTTI 6.9, Critères d'application des systèmes ouverts au Canada (CASOC), Réseau de câblage de télécommunications des immeubles dont le gouvernement est propriétaire ou locataire.

.4 Telecommunications Industries Association (TIA)/Electronic Industries Alliance (EIA).

  .1 TIA/EIA-568, Commercial Building Telecommunications Cabling Standards Set, Part 1 General Requirements, Part 2 Balanced Twisted-Pair Cabling Components, Part 3 Optical Fiber Cabling Components Standard.

  .2 TIA/EIA-569-A, Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.

1.4 DÉFINITIONS

.1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions spécifiques.

1.5 DESCRIPTION DU SYSTÈME

.1 Réseau de communication de données relié aux postes de travail (PT) et aux unités de commande principales (UCP) conformément aux normes CSA T529 TIA/EIA-568 et CSA T530 TIA/EIA-569-A TBITS 6.9.

  .1 Réseau assurant une connectivité fiable, sécurisée, de performance adéquate, entre ses différentes sections (segments).

  .2 Installation permettant l'expansion ultérieure du réseau et le choix de la technologie de réseautage et du protocole de communication.

.2 Réseau de communication de données comprenant ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :

  .1 Réseau local du système de gestion de l'énergie (LAN-SGE);

  .2 Modems;

  .3 Cartes d'interface réseau;

  .4 Matériel et logiciels de gestion de réseau;

  .5 Composants nécessaires pour réaliser un réseau complet.

1.6 EXIGENCES DE CONCEPTION

.1 Réseau local du système de gestion de l'énergie (LAN-SGE) :

  .1 L'installation doit consister en un réseau local (LAN) haute performance à grand débit permettant à l'UCP et aux postes de travail de communiquer entre eux en utilisant le protocole IEEE 802.3/Ethernet Standard, directement ou par l'intermédiaire d'une passerelle.

  .2 Le réseau local du système de gestion de l'énergie doit pouvoir communiquer en utilisant le protocole BACnet.

  .3 Chaque réseau local du système de gestion de l'énergie doit pouvoir recevoir au moins 50 appareils.

  .4 On doit pouvoir raccorder directement au réseau local toutes les combinaisons possibles de contrôleurs de l'UCP et de postes de travail.

.5 Le transfert des données doit être rapide, pour la transmission des signaux d'alarme, pour l'acheminement des rapports produits par des contrôleurs multiples et pour l'échange de données entre les dispositifs raccordés au réseau. Le débit binaire doit être d'au moins 10 Mbps.

.6 Les réseaux locaux doivent pouvoir détecter et prendre en charge les pannes simples ou multiples de postes de travail, d'UCP ou de supports. Ils doivent permettre aux équipements opérationnels d'accomplir leur tâche en cas de panne simple ou de pannes multiples.

.7 Le réseau local doit utiliser des composants et des protocoles courants, offerts par plusieurs fournisseurs, de manière que le système puisse coexister avec d'autres applications réseau, notamment des applications bureautiques.

.8 Garantir la possibilité de raccorder un poste de travail complet à proximité de chaque armoire de contrôle sur le réseau IP. Au minimum, un raccord par salle de mécanique doit être possible. Si les contrôleurs ne permettent pas ce raccord, coordonner avec le fournisseur de réseau l'installation de prises IP supplémentaires.

1.7 NIVEAU DE COMPTABILITÉ

.1 Accès aux données dynamiques :

.1 Le réseau local doit permettre aux terminaux d'opérateurs, en téléconnexion ou en service réseau résident, de consulter l'état de tous les points et les rapports produits par les applications, et d'exécuter les fonctions de contrôle de tous les autres appareils.

.2 L'accès aux données doit être fondé sur l'identification logique du matériel du bâtiment.

.2 Le système complet doit permettre l'accès à partir de la centrale aux points et aux fonctions minimales suivantes à travers tout le réseau :

.1 Points :

.1 Entrées et sorties;

.2 Variables et points de consigne;

.3 Alarmes de points;

.4 Alarmes de système;

.5 Historiques de points.

.2 Fonctions :

.1 Lecture (Read);

.2 Écriture (Write);

.3 Créer;

.4 Effacer.

.3 Tous les points doivent pouvoir être affichés dans l'ensemble graphique programmé au central.

.4 Dans le cas des historiques, ils doivent pouvoir être archivés dans la mémoire du poste central ou d'un serveur.

.5 Pour l'intégration de contrôleurs intégrés aux équipements de manufacturiers, se reporter à la section spécifique de l'équipement et aux séquences pour connaître la liste des points qui doivent être supportés et affichés au poste central.

.6 Support de transmission :

.1 Câble torsadé blindé et/ou câble à fibres optiques, compatible avec le protocole du réseau devant être utilisé à l'intérieur des bâtiments. Le câble à fibres optiques doit être utilisé pour les communications entre les bâtiments.

.2 Les réseaux de transmission sans fil peuvent être utilisés sur approbation de l'Ingénieur.

.3 Des portions de sous-réseau en mode Échelon peuvent également être permises, lorsque indiqué spécifiquement ou sur approbation de l'Ingénieur.

PARTIE 2 - PRODUITS

.1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 RÉSEAU TCP/IP (LORSQUE SOUS LA RESPONSABILITÉ DE CETTE SECTION)

.1 Réseau primaire sous conduit avec boîtes de jonction de 254 mm x 254 mm (10 po x 10 po) tous les 15 m (50 pi).

.2 Laisser 1 m (3 pi) de câble supplémentaire dans chaque boîte.

.3 Voir le schéma du réseau aux plans.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Exigences concernant le matériel et les logiciels des postes de travail des systèmes de gestion de l'énergie (SGE) d'un bâtiment.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions spécifiques.

.3 Section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.

.4 Section 25 30 01 - SGE - Contrôleurs de bâtiments.

.5 Section 25 90 01 - SGE - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

1.4 DÉFINITIONS

.1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01.

.2 Poste de travail secondaire : poste de sauvegarde pour poste de travail primaire, utilisé pour le stockage et l'extraction de copies sur écran des données d'après exécution fournies par l'Entrepreneur conformément à la section 25 05 03.

.3 Poste de travail portatif : poste distant accessible par ligne commutée, ayant les mêmes possibilités qu'un poste de travail primaire, y compris l'affichage graphique.

.4 Poste de travail auxiliaire distant : poste jouant un rôle d'interface utilisateur identique à celui d'un poste de travail primaire.

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.6 DESCRIPTION DES POSTES DE TRAVAIL

.1 Ordinateurs personnels disponibles dans le commerce, présentement en production, dotés d'une mémoire et d'une puissance suffisantes pour exécuter toutes les fonctions prescrites.

.2 Les postes de travail primaires doivent comprendre ce qui suit :

.1 Imprimante de rapports;

.2 Modem ou carte de réseau;

.3 Consoles et mobilier.

1.7 CONDITIONS AMBIANTES

.1 Les postes de travail doivent pouvoir fonctionner correctement dans un environnement où la température peut varier de 10 °C à 32 °C et l'humidité relative, de 20 % à 90 %, sans condensation.

1.8 FICHES D'ENTRETIEN ET DE MAINTENANCE

.1 Soumettre les fiches d'entretien et de maintenance requises conformément à la section 25 05 03.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 MATÉRIEL

.1 Les PC doivent être dotés des composants suivants :

.1 Microprocesseur Pentium i7, cadencé à au moins 2,8 GHz, capable d'exécuter les programmes nécessaires à l'exploitation des fonctions prescrites dans la présente section. Bus de fond de panier (100 MHz) permettant le montage de cartes PCI et ISA.

.2 Horloge interne.

.1 Horloge ininterruptible d'une précision de ± 5 secondes par mois, pouvant calculer l'année, le mois, le jour, l'heure, la minute, la seconde.

.2 Batterie rechargeable pouvant alimenter le système pendant au moins 48 heures en cas de panne de courant.

.3 Interfaces asynchrones pour la connexion aux périphériques listés, y compris le réseau local et les dispositifs distants.

.2 Bloc d'alimentation connectable à une source de 120 V, 60 Hz, doté d'un mécanisme de protection des périphériques et du processeur contre les variations de tension.

.3 Alimentation sans interruption (ASI) permettant au PC, au TRC, aux dispositifs de communication et aux périphériques de fonctionner durant au moins 5 minutes. Cette alimentation doit être installée sur les postes de travail fixes (non portatifs) et leurs périphériques.

2.2 COMPOSANTS DES POSTES DE TRAVAIL

.1 Postes de travail primaires : compatibles IBM-PC, comportant au moins ce qui suit :

.1 Processeur Pentium i7, 2,8 GHz;

.2 Contrôleur de lecteur à interface IDE pouvant prendre en charge quatre lecteurs, dont :

.1 Un lecteur de disque dur 1 000 Go, 12 ms;

.2 Un lecteur/graveur CD/DVD;

.3 Deux futurs lecteurs.

.3 RAM d'une capacité minimale de 4 Go;

.4 Clavier amélioré de 101 touches, multilingue français/anglais;

.5 Souris USB;

.6 Écran couleur de 483 mm (19 po), TFT, résolution de 1 280 dpi X 1 040 dpi, pas de masque de 0,26 mm (0,01 po), affichage couleur 24 bits;

.7 Carte vidéo avec 1 Go de RAM;

.8 Quatre ports USB;

.9 Le système doit comprendre deux fentes d'extension libres pour l'usage du client;

.10 Modem interne 56 k;

.11 Adaptateur PCI pour connexion à un réseau local Ethernet;

.12 Alimentation d'une puissance d'au moins 300 W.

2.3 IMPRIMANTES

.1 Imprimante de rapports :

.1 Imprimante laser.

.2 Pour papier 216 mm x 279 mm et 216 mm x 356 mm (8,5 po x 11 po et 8,5 po x 14 po.)

.3 Résolution d'au moins 1 200 dpi x 1 200 dpi.

.4 RAM d'au moins 16 Mo, expansible à 72 Mo.

.5 Vitesse d'impression : au moins 18 pages par minute.

.2 L'imprimante doit être fournie avec une boîte de papier de 216 mm x 279 mm (8,5 po x 11 po), et une boîte de papier de 216 mm x 356 mm 8,5 po x 14 po.

2.4 CONSOLES-PUPITRES DE COMMANDE

.1 Consoles-pupitres de commande pouvant supporter tous les terminaux et les périphériques prescrits et comportant un espace de travail réservé à l'opérateur.

.2 Prévoir un bâti ou un pupitre distinct pour l'imprimante selon les indications.

.3 Disposition : selon les indications du représentant du Propriétaire.

.4 Bureaux pour ordinateur : en métal, de type commercial, dimensions standard de 1 m x 2 m (3,3 pi x 6,6 pi), fabriqués en usine; accessoires nécessaires au montage de matériel; tiroirs d'un côté seulement :

.1 Tablette escamotable pour clavier;

.2 Tablette supérieure pour le rangement des manuels fournis par l'Entrepreneur.

2.5 SYSTÈME D'EXPLOITATION (SE) OU SUPERVISEUR

.1 SE capable de gérer les terminaux et les programmes prescrits.

.2 SE offrant un véritable contexte multitâche.

.3 Logiciels du poste de travail fonctionnant dans un environnement Windows, par exemple Windows 2000 XP ou Windows système 7.

2.6 LOGICIEL DE GESTION

.1 Le poste de travail ne doit faire partie d'aucune fonction de gestion en temps réel (ni directement, ni indirectement, ni comme élément d'une liaison de communications). Toutes les fonctions de gestion temps réel doivent être installées dans les UCP, UCL et UCT avec les communications entre homologues au niveau de l'UCP.

.2 Module de synchronisation temporelle :

.1 Système effectuant la synchronisation temporelle des horloges en temps réel des contrôleurs.

.2 La synchronisation doit être assurée de façon programmée, régulière et sur demande de l'opérateur.

.3 Module d'interface d'affichage :

.1 Le logiciel des postes de travail doit prendre en charge les désignations des points définies dans la section 25 05 01.

.2 Sur demande de l'opérateur, en mode graphique ou en mode de tabulation, le système doit pouvoir présenter la condition d'un point, d'un système ou d'un secteur quelconque, ou la condition de points de système connectés au poste de travail. Le système doit afficher des valeurs analogiques à [1] décimale[s], avec un signe moins au besoin; il doit mettre à jour les valeurs analogiques et les états affichés lorsque de nouvelles valeurs sont reçues, signaler les points à l'origine d'une alarme par un clignotement, par un affichage vidéo inverse ou par l'utilisation de couleurs différentes, de parenthèses ou d'autres moyens pour distinguer ces points des autres. Dans le cas de systèmes qui tiennent compte des changements d'état ou de valeur, le délai de rafraîchissement des données sur l'écran ne doit pas dépasser 5 secondes comptées à partir de la modification du champ, et le système doit exécuter un balayage de supervision d'arrière-plan à intervalle de 20 secondes pour vérifier les données sur les points. Dans le cas des autres systèmes, le délai ne doit pas dépasser 5 secondes pour les points affichés. L'affichage initial d'un nouvel affichage graphique (comportant jusqu'à 30 points actifs), y compris la présentation des données dynamiques associées, ne doit pas dépasser 8 secondes.

.4 Module de journalisation générale des événements : module servant à enregistrer les activités suivantes du système, au poste de travail ou ailleurs dans le système :

.1 Entrées en communication à partir d'une interface utilisateur quelconque;

.2 Messages d'erreur, de défaillance et de reprise;

.3 Avis d'événement et alarmes par catégories;

.4 Commandes lancées par l'opérateur.

.5 Journal général des événements permettant les opérations suivantes :

.1 Conserver les informations d'au moins 4 mois, ces informations devant être facilement accessibles à l'opérateur;

.2 Possibilité d'archivage afin de prévenir la perte d'information.

.6 Module du logiciel de gestion : module servant à entrer les informations dans le système à l'aide du clavier et de la souris, à partir d'un disque ou de tout autre dispositif de réseau; et à l'aide d'affichages dynamiques, textuels et graphiques et à afficher à l'intention de l'utilisateur potentiel l'information enregistrée et l'information sur les tendances, et il doit permettre les opérations suivantes :

.1 Enregistrement automatique des alarmes numériques et des messages de changement d'état;

.2 Enregistrement automatique des alarmes analogiques;

.3 Modification des variables système (par exemple : seuils de déclenchement d'alarme, points de consigne et désactivation d'alarmes);

.4 Affichage de valeurs ou d'états de points de mesure particuliers choisis par l'opérateur;

.5 Production de rapports à la demande et selon un horaire fixe, si l'utilisateur l'exige;

.6 Affichage d'images graphiques à la demande et sur réception de messages d'alarme (au choix de l'utilisateur);

.7 Affichage de la liste des points de mesure à l'intérieur du système;

.8 Affichage de la liste des systèmes du bâtiment;

.9 Acheminement direct des données au périphérique sélectionné;

.10 Modification en ligne des paramètres suivants :

.1 Seuils de déclenchement d'alarme;

.2 Points de consigne;

.3 Zones mortes;

.4 Surveillance et modification des changements d'état;

.5 Heure, jour, mois, année;

.6 Modification de la configuration des boucles de régulation régies par les logiques de commande des contrôleurs;

.7 Modification du réglage des boucles de régulation;

.8 Modification des calendriers;

.9 Modification, addition ou suppression de points de mesure et/ou d'images graphiques pour les systèmes installés et futurs.

.11 Fonctions suivantes, selon les privilèges attribués à l'utilisateur (d'après son mot de passe) :

.1 L'opérateur doit pouvoir suspendre le fonctionnement automatique (piloté par les logiques de commande) et choisir la valeur du point de mesure. Ces valeurs ou réglages doivent rester en vigueur jusqu'à ce que l'opérateur revienne au fonctionnement automatique (piloté par les logiques de commande);

.2 Les requêtes d'états, les demandes d'affichages analogiques/graphiques et de journaux et l'entrée de commandes doivent pouvoir être commandées au moyen d'écrans d'interface utilisateur.

.12 Le logiciel et les outils servant à générer, modifier et configurer les contrôleurs du bâtiment doivent être installés sur le poste de travail et ils doivent être opérationnels.

.7 Module hôte d'accès commuté pour les postes de travail hors site :

.1 Les opérateurs affectés aux postes de travail à accès commuté doivent pouvoir exécuter les fonctions de commande, de production de rapports et de génération et de modification de bases de données inhérentes aux postes de travail reliés par réseau local. Ceux-ci doivent être dotés de sous-programmes de réponse automatique aux appels, et d'archivage ou d'affichage de l'information reçue des contrôleurs distants.

.2 L'opérateur doit avoir accès à l'information sur les bâtiments distants en désignant ceux-ci par leur désignation logique. Le module de commutation doit tenir à jour la liste des désignations de bâtiments définissables par l'utilisateur et des numéros de téléphone correspondants.

.3 Un poste de travail local peut servir d'hôte d'accès commuté pour connecter à distance d'autres postes de travail, des contrôleurs distants ou des réseaux. La transmission de messages d'alarme et de fichiers de données par liaison commutée ne doit pas nuire aux activités du réseau local. De même, les activités du réseau local ne doivent pas empêcher le poste de travail de traiter les communications entrantes.

.8 Module de prise en charge des messages et messages d'erreur : le module doit être doté des fonctions suivantes :

.1 Mise en mémoire tampon de tous les messages, y compris les messages d'alarme, afin de prévenir la perte de données;

.2 Correction et retransmission des données après la détection d'une erreur, afin de garantir l'intégrité des données;

.3 Transmission de messages de renseignement à l'opérateur en cas d'erreur dans les données, d'erreur dans les entrées au clavier, d'absence de réaction du

matériel en réponse à une requête ou à une commande, et d'un problème de communication entre les dispositifs du SGE;

.4 Un dispositif choisi par défaut doit être défini pour s'assurer que les messages d'alarme seront transmis aussi rapidement que possible en cas de défaillance du poste de travail désigné.

.9 Module de contrôle d'accès :

.1 Système de mots de passe à au moins cinq niveaux de protection, limitant l'accès aux fonctions de commande, d'affichage et de manipulation des bases de données. La hiérarchie recommandée des niveaux est comme suit :

.1 Invité : accès pour affichage seulement aux données ne nécessitant pas de mot de passe;

.2 Opérateur : totalité des commandes d'opérations avec priorité sur les automatismes;

.3 Technicien : modification de bases de données;

.4 Programmeur : génération de bases de données;

.5 Niveau le plus élevé - Administrateur système : attribution et modification des mots de passe.

.2 Minuteries réglables par l'utilisateur, déclenchant automatiquement, après un délai de 1 à 60 minutes, la mise hors circuit des périphériques laissés en ligne par mégarde. Réglage implicite : 3 minutes.

.10 Module de stockage des données sur les tendances : comprend un utilitaire de collecte de données historiques, un utilitaire de données sur les tendances et un utilitaire de traçage de boucles de régulation. Chaque utilitaire doit permettre à l'opérateur d'ajouter et de supprimer des points d'analyse des tendances et de choisir la fréquence d'analyse.

.1 Utilitaire de collecte de données historiques : utilitaire permettant de saisir concurremment, au choix de l'opérateur, les données réelles ou calculées à intervalles de 1 à 480 minutes choisis par l'opérateur. Les échantillons doivent comprendre, pour chaque intervalle (horodaté), les valeurs minimale, maximale et moyenne du moment pour le point sélectionné. L'intervalle peut être choisi pour chaque point. La collecte des données doit se faire en continu; ces données doivent être stockées dans une mémoire intermédiaire jusqu'à leur extraction de la liste des données historiques par l'opérateur. La mémoire intermédiaire doit pouvoir stocker les rapports couvrant une période d'au moins 6 mois.

.2 L'utilitaire de collecte de données sur les tendances doit pouvoir saisir en continu les données sur les objets de type point pour des variables des contrôleurs du bâtiment choisies par l'opérateur, y compris au moins les valeurs du moment des E/S numériques, des E/S analogiques et des points de consigne, et les valeurs

calculées. L'utilitaire de données sur les tendances doit pouvoir établir concurremment les tendances à intervalles de 5 à 3 600 secondes, choisis par l'opérateur, ou détecter les changements d'état ou de valeur. Les données sur les tendances doivent être stockées pendant au moins 96 heures dans la mémoire intermédiaire jusqu'à leur extraction, par l'opérateur, de la liste des données sur les tendances. Une option d'archivage des données avant leur écrasement doit être disponible.

.3 Représentation des boucles de régulation : pour les points de sortie analogique, le système doit représenter concurremment les valeurs mesurées, notamment la valeur d'entrée du moment, la valeur de sortie du moment et le point de consigne de la sortie analogique. L'opérateur doit pouvoir choisir un intervalle d'échantillonnage allant de 1 à 20 secondes. L'utilitaire de représentation doit revenir au côté gauche quand la représentation atteint le côté droit de la fenêtre d'affichage. Les systèmes qui n'ont pas la représentation des boucles de régulation comme fonction distincte doivent produire des groupes de valeurs prédéfinis. Chacun de ces groupes doit comprendre les valeurs correspondant à une boucle de régulation particulière.

.4 Le module de stockage des données sur les tendances doit pouvoir présenter les données historiques et les données sur les tendances au moyen des coordonnées rectangulaires X et Y sur l'écran du poste de travail. L'utilitaire doit pouvoir présenter au moins six historiques ou concurremment six points d'analyse des tendances, ou 1 boucle de régulation. Pendant l'affichage des données sur les tendances en temps réel, l'affichage doit s'indexer automatiquement à gauche quand la fenêtre devient pleine. Le système doit pouvoir établir les courbes de tendances à partir d'une gamme de valeurs choisies pour la composante Y en fonction de l'horodatage des données saisies pour la composante X.

.5 Le système doit produire des rapports distincts pour chaque utilitaire de données sur les tendances. L'opérateur doit pouvoir préciser le type du rapport d'après la désignation du point de mesure et le dispositif de sortie. On doit trouver sur chaque rapport l'heure, le jour, le mois, l'année, le titre du rapport et les initiales de l'opérateur. Le système doit produire les rapports au moyen du module de production des rapports. Il doit être possible de fournir les données sur les tendances à des tableurs tiers ou à des applications sur PC.

.11 Module de production des rapports : le poste de travail doit produire les rapports spéciaux associés aux programmes de gestion de l'énergie, à la totalisation des cycles de fonctionnement, à la totalisation des signaux analogiques/impulsions et à la totalisation des événements, exécutés à l'échelle des UCP. Se reporter également à la section 25 30 01.

.1 Chaque rapport doit indiquer l'heure, le jour, le mois, l'année, le titre du rapport et les initiales de l'opérateur.

.2 Les logiciels doivent permettre les opérations ci-après :

.1 Génération et formatage des rapports graphiques et numériques à partir des données en temps réel et de données stockées;

.2 Impression et stockage des rapports sélectionnés par l'opérateur;

.3 Sélection et attribution des points figurant dans ces rapports;

.4 Tri des sorties des points par secteurs, par systèmes.

.3 Production périodique/automatique des rapports :

.1 Logiciel permettant de produire automatiquement les rapports prescrits, et de préciser le début (heure et date) de la période visée, l'intervalle entre les rapports (rapports horaires, quotidiens, hebdomadaires et mensuels), ainsi que le périphérique de sortie. Le système doit en outre permettre à l'opérateur de modifier en tout temps le calendrier de production périodique/automatique des rapports.

.2 Contenu des rapports.

.1 État récapitulatif de la puissance appelée et des temps de mise sous tension : voir le programme d'application connexe.

.2 État récapitulatif des points désactivés, comportant la désignation du point et indiquant si celui-ci a été désactivé automatiquement ou par l'opérateur.

.3 État récapitulatif des cycles de fonctionnement : rapport cumulatif des cycles de fonctionnement d'un matériel donné, comportant la désignation du point, la durée des cycles de fonctionnement à la date du rapport et le seuil de déclenchement d'alarme. Les cycles de fonctionnement d'un matériel sont cumulés tant qu'ils ne sont pas remis à zéro par l'opérateur.

.4 État récapitulatif des alarmes relatives aux cycles de fonctionnement, comportant la désignation du point, la durée des cycles de fonctionnement à la date du rapport et le seuil de déclenchement d'alarme.

.5 État récapitulatif des dates de début/fin, comportant l'heure et la date du début et de la fin de la période visée par le rapport, et la désignation du point.

.6 État récapitulatif de l'état du moteur.

.4 Types de rapports.

.1 Rapports concernant des données dynamiques : le système doit imprimer ou afficher les données de points de mesure demandées par l'opérateur. Le système doit indiquer la situation au moment où la demande a été faite, au moment de l'affichage, et les données mises à jour à intervalles de temps déterminés par l'opérateur. Le système doit permettre de préciser le type de rapport par désignation de point de mesure et/ou par dispositif de sortie. Les rapports doivent pouvoir être établis pour les combinaisons de points indiquées ci-après :

.1 Points inaccessibles au poste de travail (tous ceux qui sont reliés au réseau), pour plusieurs secteurs;

.2 Secteur (points et systèmes à l'intérieur du secteur);

.3 Secteur, système (points à l'intérieur du système);

.4 Système (points de mesure par type de système);

.5 Point d'un système (points par objet de type système et par objet de type point);

.6 Point d'un secteur (points par objet de type système et par objet de type point);

.7 Point (points par objet de type point).

.5 Rapport récapitulatif : programme permettant d'afficher ou d'imprimer une donnée d'objet quelconque choisie par l'opérateur. L'en-tête du rapport doit indiquer l'état du système au moment de la requête. Ce rapport doit pouvoir être produit selon les mêmes critères que les rapports sur les données dynamiques. Le système doit permettre de choisir le type de rapport, la désignation du point et le périphérique de sortie.

.6 Les rapports préformatés listés dans le module de présentation des événements/alarmes doivent être inclus.

.12 Module d'affichage graphique : utilitaire graphique permettant à l'utilisateur de créer, de modifier, de supprimer, de stocker en mémoire et de rappeler tous les graphiques exigés à la section 25 90 01.

.1 Système avec capacité d'expansion de 100 % de ses fonctions graphiques. Interface graphique fournissant à l'utilisateur des schémas multicouches du site, des vues en plan du bâtiment et de son mobilier et des systèmes du bâtiment, ces schémas étant garnis de données dynamiques disposées de façon appropriée, avec possibilité d'interaction directe avec l'opérateur. L'interface graphique doit permettre à l'opérateur de mettre en marche et d'arrêter le matériel, de modifier les points de consigne, de changer les seuils de déclenchement d'alarme et d'avoir la priorité sur les fonctions et les points du réseau au moyen d'une souris ou d'un autre dispositif de pointage.

.2 Affichage de graphiques particuliers produits par le système, en mode de fonctionnement manuel et/ou automatique (en cas d'alarme). L'utilitaire doit notamment permettre l'affichage et la suppression de graphiques.

.3 L'utilitaire graphique doit comporter une bibliothèque préétablie d'écrans et de symboles, décrivant les éléments standard d'un système de traitement d'air (ventilateurs, batteries chaudes et froides, filtres, registres, systèmes VAV), les appareils constituant les systèmes mécaniques (refroidisseurs, chaudières, pompes, etc.) et les symboles utilisés en électricité.

.4 Progiciel de développement, de création et de modification graphique permettant à l'opérateur d'utiliser une souris et un programme de dessin pour :

.1 Modifier une partie de l'arrière-plan d'un graphique/schéma;

.2 Supprimer un graphique;

.3 Afficher un graphique et en supprimer l'affichage;

.4 Définir des symboles;

.5 Établir l'emplacement et la taille des symboles;

.6 Définir l'arrière-plan;

.7 Définir des lignes de liaison et des courbes;

.8 Positionner et orienter les textes descriptifs et en établir la taille;

.9 Définir et afficher les couleurs de tous les éléments;

.10 Établir les correspondances entre les symboles ou les textes descriptifs et les points de mesure ou d'autres graphiques.

.5 Le logiciel doit permettre à l'utilisateur d'afficher en direct des graphiques présentant les données relatives à des points de mesure générées par plusieurs unités de commande principales. Les graphiques doivent représenter les données réelles ou calculées relatives aux points d'un système regroupés en fonction de la finalité d'un bâtiment, d'un système mécanique, de l'agencement d'un bâtiment, ou d'un autre critère, de manière à faciliter l'analyse du fonctionnement de l'installation par l'opérateur. Les données doivent être rafraîchies sur l'écran sous la forme de « données modifiées » sans que le système ne reproduise l'écran entier ou une ligne entière sur l'écran.

.6 Les données dynamiques (exemple : température, degré d'humidité, débit et état) doivent être affichées sur les schémas représentant les emplacements réels des points de mesure et doivent être mises à jour automatiquement, sans l'intervention de l'opérateur.

.7 Le programme utilitaire doit être exécuté dans un environnement multi-fenêtres autorisant l'affichage simultané de plusieurs images, de sorte que l'opérateur puisse à la fois observer les paramètres de fonctionnement du bâtiment et le

rendement des systèmes, et afficher le graphique associé à une alarme, sans interrompre son travail normal. Le progiciel graphique doit être utilisé pour générer les schémas du système demandés à la section 25 90 01, selon les indications de l'Ingénieur. Ce progiciel doit en plus produire des graphiques des schémas de principe illustrés sur les dessins de mécanique, les listes de points de mesure et les graphiques des systèmes. Il doit également produire des graphiques des différents étages, indiquant l'emplacement des capteurs et des dispositifs de commande dans les pièces. Ces graphiques doivent comprendre un diagramme secondaire illustrant l'actionneur et le capteur de débit de la boîte VAV associée à l'UCT. Le progiciel doit produire des schémas simplifiés des conduits et des robinets de batterie de chauffage ou de radiateur connexes. Des plans d'étages en CAO (conception assistée par ordinateur) doivent être fournis par l'Ingénieur. L'information sur les systèmes VAV associés à l'UCT doit être fournie sous la forme d'un tableau contenant au moins les valeurs suivantes : température ambiante, point de consigne, mode, débit réel, point de consigne du débit minimal, point de consigne du débit maximal, valeur du signal de refroidissement et valeur du signal de chauffage. Le tableau doit être organisé par locaux et par groupes d'étages.

.8 Le progiciel doit comporter un répertoire complet des symboles graphiques des systèmes, une liste des images des systèmes ainsi que toute autre donnée pertinente; il doit en outre permettre à l'opérateur d'activer le symbole graphique choisi en pointant et en cliquant.

.9 Prévoir une séquence unique de symboles graphiques des opérations ou une fenêtre en incrustation pour chaque symbole graphique du poste de travail. Un bouton lien du symbole graphique de chaque système doit permettre d'accéder à une représentation graphique de la séquence des opérations. La logique de commande doit fournir une traduction de la séquence des opérations, une explication concise du fonctionnement des systèmes, en langage clair.

.13 Module de présentation des événements/alarmes : une fenêtre affiche les messages d'alarme reçus, qui sont stockés dans le module d'enregistrement des événements.

.1 Les alarmes sont classées en trois catégories : « critique », « avertissement » et « maintenance ». Les alarmes sont désignées et classées par des personnes titulaires des mots de passe de niveau de sécurité approprié.

.2 Les messages d'alarme doivent être présentés selon les modalités définies aux paragraphes pertinents de l'article sur le module de production de rapports.

.3 Contenu des rapports d'alarmes.

.1 État récapitulatif des points pour lesquels une alarme (« critique », « avertissement » ou « maintenance ») a été déclenchée, comportant au moins la désignation du point, la description, le type d'alarme, la valeur du moment et le seuil dépassé.

.2 État récapitulatif des seuils analogiques de déclenchement d'alarme, comportant au moins la désignation du point, les seuils de déclenchement d'alarme et les tolérances admises.

.3 État récapitulatif des messages d'alarme, comportant la désignation du point correspondant et la description de l'alarme.

.4 Le logiciel doit notifier l'opérateur de chaque déclenchement d'alarme. À chaque point de mesure doit correspondre un message d'alarme secondaire particulier.

.5 Lorsqu'une alarme est déclenchée par un dispositif quelconque, le SGE doit en notifier l'opérateur dans les délais indiqués ci-après :

.1 Alarme critique : 5 secondes;

.2 Alarme avertissement : 10 secondes;

.3 Alarme maintenance : 10 secondes.

.6 Les messages d'alarme doivent être affichés en français et/ou en anglais selon le cas.

.7 Le message d'alarme primaire doit indiquer l'identificateur du point ainsi que la classe, le type et le moment de déclenchement de l'alarme. Chaque fois qu'une alarme est déclenchée, un premier message doit automatiquement prévenir l'opérateur. L'affectation de messages secondaires aux points de mesure doit être au choix de l'opérateur. Le système doit comporter un ensemble de messages secondaires, modifiables par l'opérateur, donnant des renseignements complémentaires (exemple : numéros de téléphone des personnes compétentes, fonction de maintenance) pour chaque point de mesure.

.8 Réaction du système aux signaux d'alarme : annonce à l'opérateur du déclenchement d'une alarme par une fenêtre dédiée (passant à l'avant-plan à la réception d'une nouvelle alarme ou d'un message d'événement) de son poste de travail et par un signal visuel et sonore. Lorsque l'opérateur accuse réception d'une alarme, l'indicateur visuel devient fixe et le signal sonore est interrompu. L'accusé de réception de l'alarme doit être horodaté par l'opérateur puis stocké dans le journal des événements. L'indicateur visuel demeure fixe jusqu'à ce que la situation à l'origine de l'alarme soit corrigée; il s'active de nouveau si une nouvelle alarme est déclenchée. Une alarme en cours ne doit pas empêcher le signalement d'une alarme ultérieure, ni gêner le fonctionnement de la logique de commande du contrôleur. Le déclenchement d'alarmes intempestives ne doit ni causer la perte d'aucune alarme ni surcharger le système. L'accusé de réception d'une alarme ne doit pas constituer un accusé de réception d'un autre signal.

.9 Signaux d'alarme de fonctionnement du réseau des contrôleurs : la surveillance des contrôleurs et des lignes de transmission par le système doit produire notamment les alarmes ci-après :

.1 « Aucune réaction du contrôleur » : dans la mesure du possible, le système détermine s'il s'agit d'une panne du contrôleur ou de la ligne de transmission;

.2 « Réaction manifestée par le contrôleur » : retour à la normale;

.3 « Communications anormales » : taux d'erreurs élevé ou mauvaise communication;

.4 « Communications normales » : retour à la normale.

.10 Le système doit vérifier au moins toutes les deux secondes s'il y a eu déclenchement d'alarmes numériques, sauf si ces alarmes sont du type à interruption directe (non du type « invitation à émettre ». Toute situation imprévue doit faire l'objet d'un message d'alarme.

.14 Module d'archivage et de restauration :

.1 Le poste de travail primaire doit pouvoir stocker des copies de sauvegarde des bases de données des contrôleurs. Une sauvegarde complète des logiciels du poste de travail et des fichiers de données doit être effectuée lors de l'installation du système et au moment de l'acceptation finale. Des copies de sauvegarde doivent être effectuées avant et après les révisions ou les modifications majeures du contrôleur.

.2 Le système doit assurer la supervision continue des bases de données du contrôleur. Lorsque le contrôleur éprouve des problèmes d'intégrité avec sa base de données, le système doit informer l'opérateur du besoin de télécharger une copie de la base de données pour rétablir le bon fonctionnement.

.3 À l'intérieur d'un réseau local, la sauvegarde et le téléchargement des bases de données doivent s'effectuer sans nécessiter de connaissances techniques spécialisées de la part de l'opérateur. L'opérateur doit pouvoir exécuter par commande manuelle le téléchargement complet ou partiel de la base de données, selon les besoins.

.15 Module de génération et de modification des logiques de commande :

.1 Le module de génération des logiques de commande doit permettre la génération et la modification des logiques de commande utilisées dans le réseau d'automatisation.

.2 Pour les systèmes à base de textes, ce module doit comprendre des modules de référence standard permettant de procéder aux modifications requises par les applications particulières au site. Le module doit comporter des utilitaires de découpage, de collage, de recherche et de comparaison pour permettre de modifier et de vérifier facilement les logiques de commande.

.3 Dans le cas des systèmes utilisant un logiciel graphique pour la création de logiques de commande, le module doit comporter une liste complète des

symboles utilisés par le constructeur pour le produit installé, qui est accessible à l'opérateur. Le module doit inclure les outils graphiques nécessaires pour générer et créer de nouveaux codes objets à télécharger vers les contrôleurs du bâtiment.

.4 Le module doit permettre de tester un code avant son téléchargement vers les contrôleurs du bâtiment.

2.7 UTILITAIRES ADDITIONNELS

.1 Les logiciels de CAO de l'éditeur Autodesk Inc. mentionnés ci-après doivent être fournis, et installés sur les postes de travail primaires. Les exigences suivantes doivent être respectées :

.1 Le logiciel utilitaire doit comprendre AutoCAD LT, dernière version;

.2 Il doit également comprendre les pilotes spéciaux et les polices nécessaires au fonctionnement des programmes prescrits. Le système doit être livré avec tous les guides d'utilisation;

.3 Les copies sur disque des documents à soumettre, y compris les dessins à verser au dossier du projet, mentionnés à la section 25 05 03, doivent être introduites dans les postes de travail;

.4 Les copies sur disque des dessins d'architecture, des dessins des installations électriques et mécaniques, et des dessins à verser au dossier du projet doivent être introduites dans les postes de travail.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Les postes de travail et les périphériques doivent être alimentés en courant de 120 V ayant les caractéristiques nécessaires, à partir de panneaux de dérivation locaux raccordés à l'alimentation de secours lorsqu'ils existent.

.1 Installer des verrouillages de protection sur les disjoncteurs des panneaux de dérivation.

.2 Se reporter aux exigences relatives à l'alimentation sans interruption (ASI) des postes de travail, mentionnées à l'article « Matériel », dans la PARTIE 2.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Matériaux et matériel des contrôleurs de bâtiments et leur installation.

.1 UCP - Unité de commande principale.

.2 UCL - Unité de commande locale.

.3 UCT - Unité de commande terminale.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions spécifiques.

.3 Section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.

.4 Section 25 30 02 - SGE - Instrumentation locale.

.5 Section 25 90 01 - SGE - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).

.1 ASHRAE, Applications Handbook, SI Edition.

.2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 C22.2 n° 205, Appareillage de signalisation.

.3 Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE).

.1 IEEE C37.90.1, Surge Withstand Capabilities (SWC) Tests for Relays and Relay Systems Associated with Electric Power Apparatus.

1.4 DÉFINITIONS

.1 Liste des sigles utilisés dans la présente section : se reporter à la section 25 05 01.

1.5 PRODUITS ACCEPTABLES

.1 Les produits compatibles des manufacturiers suivants sont acceptés et doivent répondre aux normes BACnet et Echelon si requis ailleurs au devis.

.1 Reliable;

.2 Delta;

.3 Kreuter;

.4 Strato;

.5 Trend;

.6 Invensys;

.7 Johnson;

.8 Siemens;

.9 Alerton;

.10 Honeywell;

.11 Trane.

1.6 DESCRIPTION DES CONTRÔLEURS

.1 Un réseau de contrôleurs comportant des UCP, des UCL ou des UCT doit être fourni conformément au schéma de l'architecture des systèmes; ce réseau doit supporter les systèmes du bâtiment et les séquences d'opérations connexes définis dans la présente section.

.1 Le nombre de contrôleurs fournis doit être suffisant pour respecter l'intention et les exigences de la présente section.

.2 Le nombre de contrôleurs et les points auxquels ceux-ci sont associés doivent être approuvés par l'Ingénieur lors de l'examen des documents de définition préliminaire.

.2 Les contrôleurs doivent être des unités de commande autonomes et intelligentes, et doivent :

.1 Comporter un microprocesseur programmable, une mémoire rémanente pour le programme, une mémoire RAM et des blocs d'alimentation pour exécuter les fonctions prescrites;

.2 Être dotés de ports pour une interface de transmission devant assurer la communication avec les réseaux locaux (RL) pour échanger des informations avec les autres contrôleurs;

.3 Pouvoir être reliés à l'interface opérateur;

.4 Exécuter leurs opérations logiques et leurs opérations de commande avec leurs entrées primaires (entrées ou sorties en interaction directe) connectées directement à leurs borniers d'entrée-sortie ou à leurs dispositifs asservis, sans avoir à interagir avec un autre contrôleur; les entrées secondaires utilisées aux fins de réglage ou de modification d'un point de consigne, telles que la température extérieure, peuvent se trouver sur les autres contrôleurs.

.1 Les entrées secondaires utilisées pour la réinitialisation, comme la température extérieure, peuvent se trouver sur d'autres contrôleurs.

.3 L'interface de transmission doit permettre le branchement d'un modem commuté pour l'interconnexion avec les modems distants.

.1 Les transmissions doivent se faire via des modems fonctionnant à 56 kbits/s et des lignes de qualité téléphonique.

.2 Un modem peut être associé à un seul ou à plusieurs contrôleurs.

.4 Une connexion via le réseau peut aussi permettre le raccord à distance, selon les indications aux plans. Dans ce cas, des prises réseau sont prévues, tel qu'indiqué au schéma d'architecture. Si plus de prises sont requises pour assurer l'accès au système selon les normes du devis, elles seront à la charge de l'entrepreneur de la présente section.

.5 L'objectif, en termes d'accès, est de permettre à un ordinateur portatif équipé du logiciel graphique de pouvoir être branché dans chaque salle de mécanique, dans un rayon de 15 m de chaque panneau de contrôle.

1.7 EXIGENCES DE CONCEPTION

.1 Les contrôleurs doivent pouvoir exécuter les fonctions suivantes :

.1 Analyse des entrées numériques et analogiques pour détecter les changements de valeurs et traiter les alarmes;

.2 Commande numérique en tout ou rien des points connectés, y compris les états requis résultants, produits par des sorties logiques programmables;

.3 Régulation analogique à logique programmable (y compris PID), avec zones mortes et alarmes d'écart réglables;

.4 Commande/régulation des systèmes, tel que décrit dans la séquence des opérations;

.5 Exécution des programmes d'optimisation énumérés dans la présente section.

.2 Capacité de réserve totale des UCP et des UCL : réserve d'au moins 25 % de chaque type de point, distribuée proportionnellement entre les différents UCP et UCL.

.3 Dispositifs de raccordement et d'interface locaux (DRIL) :

.1 Les dispositifs de raccordement et d'interface locaux doivent être conformes à la norme CSA C22.2 n° 205.

.2 Les DRIL relient électroniquement les capteurs et les régulateurs à l'unité centrale.

.3 Les DRIL doivent comprendre les éléments suivants, sans s'y limiter :

.1 Microprogrammes ou circuits logiques conçus pour satisfaire aux exigences techniques et fonctionnelles;

.2 Blocs d'alimentation pour les dispositifs logiques et le matériel connexe sur place;

.3 En cas de rupture des transmissions entre les DRIL et l'unité centrale, ou de panne de cette dernière, les systèmes commandés doivent demeurer ou passer en mode sécurité intégrée;

.4 Nombre minimal prescrit d'entrées et de sorties analogiques et numériques pour l'interface d'entrée-sortie;

.5 Bornes de raccordement à vis ou embrochables pour le câblage.

.4 Les DRIL doivent être localisés dans la même armoire que le processeur qui les contrôle.

.5 Les interfaces à entrées analogiques doivent :

.1 Faire la conversion analogique-numérique avec une définition analogique-numérique de 12 bits;

.2 Pouvoir recevoir des signaux ayant les caractéristiques suivantes :

.1 4 à 20 mA;

.2 0 à 10 V c.c.;

.3 Sonde de mesure de température de 100/1 000 ohms ou thermistors 10 kohms.

.3 Être conformes à la norme IEEE C37.90.1 sur la protection contre les fluctuations de tension;

.4 Affaiblir les signaux de plus de 60 dB à 60 Hz en mode commun;

.5 Être dotées au besoin de résistances chutrices de précision certifiée complétant la précision prescrite des capteurs et des émetteurs.

.6 Les interfaces à sorties analogiques doivent :

.1 Convertir les signaux numériques transmis par l'unité centrale en signaux analogiques avec une résolution numérique-analogique de 10 bits;

.2 Fournir des signaux ayant les caractéristiques suivantes :

.1 4 à 20 mA;

.2 0 à 10 V c.c.

.3 Être conformes à la norme IEEE C37.90.1 sur la protection contre les variations de tension.

.7 Les interfaces à entrées numériques doivent :

.1 Pouvoir détecter sûrement les changements d'état des contacts de détection de champs et transmettre le résultat au contrôleur;

.2 Être conformes à la norme IEEE C37.90.1 sur la protection contre les variations de tension;

.3 Pouvoir recevoir des signaux pulsés d'une fréquence pouvant atteindre 2 kHz.

.8 Les interfaces à sorties numériques doivent :

.1 Réagir aux signaux de sortie du processeur du contrôleur et les commuter; commuter des signaux de sortie pouvant atteindre 0,5 A à 24 V c.a.;

.2 Pouvoir commuter des signaux de sortie pouvant atteindre 5 A à 220 V c.a. au moyen d'un relais d'interface facultatif.

.4 Les contrôleurs de même que le matériel et le logiciel connexes doivent pouvoir fonctionner correctement dans un milieu où la température peut varier de 0 à 44 °C (32 °F à 111,2 °F), et l'humidité relative, de 20 % à 90 %, sans condensation.

.5 Les contrôleurs (UCP et UCL) doivent être montés dans des armoires murales à portes à charnières verrouillables à clé.

  .1 Le dessus, le dessous ou les côtés de l'armoire doivent être dotés d'entrées pour les conduits.

  .2 Les contrôleurs UCT peuvent être montés dans des armoires pour équipement ou dans des enveloppes distinctes.

  .3 Les détails de montage des éléments en plafond doivent être approuvés par l'Ingénieur.

.6 Les armoires doivent protéger le matériel contre l'eau pouvant dégoutter du plafond, tout en étant suffisamment aérées pour éviter toute surchauffe à l'intérieur.

.7 Les raccordements du câblage d'interconnexion doivent protéger contre les surtensions et contre les baisses de tension.

.8 Fournir les DRIL pour être capable de raccorder un minimum de 20 % de points supplémentaires dans chaque tableau de commande. S'assurer que le processeur et la mémoire ont suffisamment de capacité pour accepter ces points supplémentaires.

1.8 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 25 05 02.

  .1 Soumettre les fiches techniques pour chaque produit proposé pour les travaux.

1.9 PROCÉDURES DE MAINTENANCE

.1 Fournir les procédures de maintenance recommandées par les fabricants et les joindre à la section 25 05 03.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 UNITÉ DE COMMANDE PRINCIPALE (UCP)

.1 La fonction primaire de l'UCP est de coordonner et de superviser les dispositifs subordonnés dans l'exécution de programmes d'optimisation, tels que les programmes de limitation de la demande ou de régulation de l'enthalpie.

.2 L'UCP doit comporter un port de réseau local à grand débit pour les communications entre homologues avec les postes de travail et les autres dispositifs de niveau UCP.

.1 L'UCP doit pouvoir prendre en charge le protocole BACnet/IP vers le réseau primaire, et le protocole Bacnet MS/TP en sous-réseau.

.3 La capacité d'entrées-sorties de l'UCP doit respecter les conditions suivantes :

.1 Les points d'entrée-sortie de l'UCP sont alloués selon la liste des entrées-sorties ou selon les indications aux plans;

.2 Des UCL peuvent être ajoutées pour prendre en charge les fonctions du système.

.4 Unité centrale de traitement (CPU, pour Central Processing Unit) :

.1 L'unité centrale doit être constituée d'au moins un microprocesseur 16 bits capable de prendre en charge tout logiciel nécessaire pour répondre aux exigences prescrites.

.2 Le taux d'inactivité du CPU doit être supérieur à 30 % lorsque le système est configuré au nombre minimal d'entrées et de sorties et lorsqu'il doit faire face au cas le plus défavorable d'exécution du programme.

.3 La capacité minimale de la mémoire adressable est laissée à la discrétion du fabricant. Celle-ci doit toutefois avoir une capacité suffisante pour satisfaire amplement à toutes les exigences techniques et fonctionnelles du devis, et comporter un minimum de 25 % d'espace libre. Cette mémoire doit comporter, sans s'y limiter, les éléments suivants :

.1 Mémoire rémanente EEPROM pouvant contenir le système d'exploitation, le superviseur, le programme d'application, les sous-programmes et les descriptions des autres configurations possibles.

.2 RAM appuyée par batterie d'accumulateurs (autonomie d'au moins 72 heures pour réduire la nécessité de recharger les données d'exploitation en cas de panne de secteur), d'une capacité suffisante pour contenir les logiques de commande (CDL), les paramètres d'application et les données ou le logiciel d'exploitation modifiables par l'opérateur, comme les horaires, les points de consigne, les seuils de déclenchement d'alarme et les constantes PID, lesquels doivent pouvoir être modifiés en direct à partir du tableau de l'opérateur ou d'une interface opérateur externe. La RAM doit pouvoir être téléchargée à partir des postes de travail.

.4 L'UCP doit comporter une horloge ininterruptible d'une précision de ± 5 secondes par mois, pouvant donner l'année/le mois/le jour/l'heure/la minute/la seconde,

appuyée par une batterie d'accumulateurs lui assurant une autonomie d'au moins 72 heures en cas de panne du secteur.

.5 Terminaux locaux (TL) : pour chaque UCP, prévoir au moins un port réseau permettant de brancher un terminal portatif.

.1 Les TL doivent supporter les postes de travail pour l'entrée des commandes au niveau local, l'affichage des données courantes et historiques, et les ajouts et les modifications de programmes.

.2 Les TL doivent pouvoir afficher au moins 16 identificateurs de points pour permettre à l'opérateur de visualiser des écrans dynamiques particuliers décrivant des systèmes mécaniques entiers.

.3 Les TL doivent comprendre, sans s'y limiter, les fonctions suivantes :

.1 Mise en marche et arrêt du matériel;

.2 Modification des points de consigne;

.3 Modification des paramètres de boucle PID;

.4 Établissement de la priorité sur la commande PID;

.5 Modification de la date et de l'heure;

.6 Addition/modification/lancement/arrêt de la programmation hebdomadaire;

.7 Addition/modification du réglage hebdomadaire des points de consigne;

.8 Introduction de dérogations temporaires aux horaires;

.9 Établissement des horaires de vacances;

.10 Visualisation des seuils analogiques;

.11 Introduction/modification des seuils analogiques de déclenchement de signaux d'avertissement;

.12 Introduction/modification des seuils analogiques de déclenchement de signaux d'alarme;

.13 Introduction/modification des différentiels analogiques.

.4 Les TL doivent donner accès aux points réels et calculés dans le contrôleur auquel ils sont eux-mêmes raccordés ou dans tout autre contrôleur du réseau.

Cette fonction ne doit pas être restreinte à un sous-ensemble de « points globaux » prédéfinis, mais elle doit permettre un échange de données complètement ouvert entre un TL et chaque contrôleur du réseau.

.5 Le mot de passe permettant à l'opérateur d'utiliser un TL doit être celui de son poste de travail. Les modifications des mots de passe doivent être téléchargées automatiquement vers les contrôleurs du réseau.

.6 Les TL doivent afficher des invites ayant pour effet de dispenser l'opérateur de mémoriser le format des commandes ou le nom des points. Ces invites doivent être compatibles avec l'autorisation de sécurité détenue par l'utilisateur et avec les types de points affichés, afin d'éliminer les risques d'erreur de la part de l'opérateur.

.7 Les indicatifs des points réels ou calculés doivent être cohérents dans l'ensemble du réseau. Les mêmes indicatifs doivent être utilisés dans les postes de travail et le TL afin d'éviter à l'opérateur d'avoir à consulter une liste de correspondances.

2.2 UNITÉS DE COMMANDE LOCALES (UCL)

.1 Les unités de commande locales (UCL) doivent être conçues pour des fonctions multiples de commande/régulation d'appareils autonomes et d'ensembles d'appareils autonomes de CVCA ou de systèmes hydroniques et de systèmes électriques.

.2 Les UCL doivent pouvoir commander au moins quatre sorties analogiques, quatre entrées analogiques, quatre entrées numériques et quatre sorties numériques, soit un minimum de seize points d'E/S.

.3 Les points de mesure intégrés à un même système de bâtiment doivent résider dans un même contrôleur.

.4 Les UCL doivent comporter des microprocesseurs capables de prendre en charge le matériel et le logiciel nécessaires pour satisfaire aux exigences prescrites dans l'article précédent, sur les UCP, avec les additions ci-après.

.1 Les UCL doivent comporter au moins deux ports d'interface de connexion à un ordinateur local. Sinon, installer les prises réseau requises pour le raccordement d'un poste portatif.

.2 Les UCL doivent être conçues de manière que les courts-circuits, les coupures de circuit ou les courts-circuits à la terre à un point d'entrée ou de sortie ne perturbent pas les autres signaux d'entrée ou de sortie.

.3 Les UCL doivent être dotées de circuits d'alimentation (70 V et plus) physiquement séparés des circuits logiques à courant continu, afin que la

maintenance de l'un ou l'autre type de circuits présente le moins de risques possible pour le technicien et pour le matériel.

.4 Les UCL doivent être dotées de blocs d'alimentation pour elles-mêmes et pour le matériel connexe.

.5 En cas de rupture des transmissions entre les UCL et l'UCP, ou de panne de cette dernière, les UCL doivent continuer à exécuter leurs fonctions de commande; les contrôleurs qui passent alors en mode de fonctionnement implicite ou qui ne peuvent pas ouvrir ou fermer les positions ne sont pas acceptables.

.6 Les UCL doivent être dotées de bornes de raccordement à vis ou embrochables pour le câblage sur place.

2.3 UNITÉS DE COMMANDE TERMINALES (UCT)

.1 Les UCT doivent comporter des microprocesseurs capables de prendre en charge le matériel et le logiciel nécessaires pour satisfaire aux prescriptions fonctionnelles.

.2 Le contrôleur doit communiquer directement avec le SGE par l'intermédiaire du réseau local et doit permettre de fixer, à partir des postes de travail du SGE, les points de consigne de température des espaces occupés et non occupés, les points de consigne de débit et les valeurs d'alarme connexes, de lire les valeurs mesurées par les capteurs et les valeurs des dispositifs de mesure locale (pourcentage d'ouverture) et de transmettre les alarmes aux postes de travail du SGE.

.3 Les UCT doivent pouvoir commander au moins quatre sorties et quatre entrées, soit un minimum de huit points d'E/S.

.4 Le contrôleur peut comprendre des fonctions préprogrammées dans les cas d'applications répétitives. Les applications peuvent cependant être sélectionnées ou paramétrisées au besoin.

.5 Les appareils préprogrammés acceptés sont clairement identifiés aux plans et devis. Dans le cas où ces appareils ne sont pas clairement identifiés, fournir des contrôleurs complètement programmables.

.6 Contrôleur d'élément terminal VAV :

.1 Le contrôleur d'un élément terminal VAV doit être un contrôleur à microprocesseur comportant un transducteur de débit intégré, ainsi que des programmes servant à exécuter les algorithmes PID, à calculer le débit d'air pour le transducteur de débit intégré et à mesurer la température, pour la production de rapports récapitulatifs des E/S. La séquence des opérations doit être conforme au HVAC Applications Handbook, de l'ASHRAE.

.2 Le contrôleur doit prendre en charge la définition des points conformément à la section 25 05 01.

.3 Le contrôleur doit fonctionner de façon indépendante du réseau en cas de rupture des transmissions.

.4 Le contrôleur doit comporter un actionneur de registres et des bornes pour les capteurs et les dispositifs d'entrée et de sortie. L'actionneur de registre doit pouvoir être remplacé indépendamment du contrôleur en cas de bris.

2.4 LOGICIEL

.1 Généralités :

.1 Le logiciel doit comporter au moins le superviseur du système d'exploitation, le contrôleur de transmission, les programmes d'application, l'interface opérateur et les logiques qui commandent la séquence des opérations de l'ensemble du système.

.2 Le logiciel doit comprendre des « microprogrammes », soit des instructions inscrites dans une mémoire ROM, EPROM ou EEPROM, ou dans une autre mémoire rémanente.

.3 Le logiciel doit comprendre la programmation initiale de tous les contrôleurs du système.

.2 Stockage des programmes et des données :

.1 Les programmes superviseurs et les données de configuration doivent être stockés dans une mémoire ROM, une mémoire EEPROM ou une autre mémoire rémanente.

.2 Les données des logiques de commande et les données d'exploitation, y compris les points de consigne, les constantes d'exploitation et les seuils de déclenchement d'alarme, doivent être stockées dans une mémoire RAM ou EEPROM dotée d'une pile de secours, de manière à pouvoir être affichées et modifiées par l'opérateur.

.3 Les données historiques d'opération doivent être archivées pendant une période de 10 ans à un intervalle de 15 minutes. Archiver toutes les valeurs analogiques et binaires d'entrées, sorties, consignes et variables. Prévoir l'espace de stockage nécessaire sur un serveur local afin d'assurer l'archivage requis.

.3 Langages de programmation :

.1 Le logiciel des logiques de commande (CDL) doit être programmé au moyen d'un langage évolué ou d'un langage de commande général graphique de haut niveau.

.2 Le logiciel doit être structuré de façon modulaire afin de permettre de restructurer les modules de programme de façon simple en cas d'additions ou de modifications futures du logiciel. L'utilisation d'instructions « GO TO » n'est pas autorisée, sauf si elle est approuvée par l'Ingénieur.

.4 Interface avec terminal local :

.1 L'UCP doit comprendre les fonctions d'exploitation et de commande suivantes :

.1 Gestion d'un système de mots de passe à niveaux multiples permettant à l'opérateur de limiter l'accès aux fonctions de commande des postes de travail;

.2 Gestion des alarmes : traitement des alarmes et affichage des messages d'alarme;

.3 Exécution des ordres de l'opérateur;

.4 Production de rapports;

.5 Affichage;

.6 Identification des points.

.5 Pseudo-points ou points calculés :

.1 Le logiciel doit avoir accès à toutes les valeurs ou à tous les états enregistrés par le contrôleur ou par un autre contrôleur réseauté afin de définir et de calculer par interpolation des pseudo-points. Une fois la valeur courante d'un pseudo-point établie, le système peut procéder aux vérifications d'alarme normales ou utiliser ces valeurs pour la totalisation.

.2 Pour un processus, les entrées et les sorties doivent pouvoir inclure les données provenant des contrôleurs afin de permettre le développement de stratégies de commande pour tout le réseau. Les processus doivent également permettre à l'opérateur d'utiliser les résultats de l'un des processus comme entrée dans un nombre quelconque d'autres processus (exemple : commande en cascade).

.6 Logiques de commande (CDL) :

.1 Le système doit pouvoir générer en direct des logiques de commande (CDL) particulières à un projet, programmées dans une RAM ou une EEPROM et sauvegardées sur les postes de travail. L'utilisateur doit avoir accès aux algorithmes pour pouvoir les modifier ou en créer de nouveaux, et les intégrer aux logiques de commande des contrôleurs de bâtiments (CB) à partir d'un poste de travail quelconque.

.2 Les logiques de commande doivent utiliser un langage évolué de manière à faciliter l'écriture et la compréhension des algorithmes et des programmes solidaires. L'opérateur n'a qu'à introduire des paramètres dans le système (exemple : points de consigne) pour pouvoir utiliser un algorithme. Il doit être en mesure de modifier les paramètres de fonctionnement ou de régler une boucle de régulation en direct à partir de son poste de travail et d'un CB.

.3 L'opérateur doit pouvoir modifier les logiques de commande en direct.

.4 Les logiques de commande doivent avoir accès aux valeurs et aux états associés à tous les points reliés au contrôleur, y compris aux valeurs globales et communes, de manière à assurer une commande en cascade ou en interconnexion.

.5 Les programmes d'optimisation de la consommation d'énergie, y compris les programmes de régulation de l'enthalpie, de réglage de la température, etc., doivent être des fonctions résidentes des UCL ou de l'UCP, et ils doivent faire partie des logiques de commande.

.6 L'UCP doit pouvoir exécuter les algorithmes de commande prétestés suivants :

.1 La régulation tout ou rien;

.2 La régulation proportionnelle, intégrale et dérivée (PID).

.7 Le logiciel de commande doit permettre de fixer l'intervalle entre les démarrages successifs des pièces d'équipement individuelles afin de réduire le fonctionnement en courts cycles des moteurs.

.8 Le logiciel de commande doit protéger les installations contre les demandes d'électricité excessives lors des démarrages, en temporisant automatiquement les séquences d'instructions de démarrage mettant en jeu de fortes charges électriques.

.9 Reprise après une panne de courant : à la détection d'une panne de courant, le système doit vérifier la disponibilité de l'alimentation de secours en se basant sur les commutateurs de transfert de l'alimentation, analyser les appareils commandés pour déterminer s'ils sont en état approprié de secours, et les mettre en marche ou les arrêter selon les prescriptions des rapports récapitulatifs des E/S. Une fois l'alimentation normale rétablie (déterminée par les commutateurs

de transfert de la charge à l'alimentation de secours), l'UCP doit analyser l'état des appareils commandés, vérifier l'horaire d'occupation des locaux et mettre les appareils en marche ou les arrêter, selon le cas, de manière à rétablir l'exploitation normale des systèmes techniques.

.7 Gestion des événements et des alarmes : les rapports d'alarmes doivent être produits selon une gestion par exceptions. Cette exigence s'applique à l'ensemble du système. Avec ce mode de gestion, seules les alarmes principales sont transmises aux postes de travail. Les événements découlant d'un événement primaire sont supprimés par le système et seuls les événements qui devaient se produire, mais qui ne se sont pas produits, sont signalés. Cette séquence d'événements est décrite dans les rapports récapitulatifs des E/S et la séquence des opérations. Par exemple, s'il y a dépassement des limites d'alarme de température de service lorsque le groupe principal de traitement d'air s'arrête, ou si les groupes de traitement d'air sont arrêtés par une situation d'incendie, seule l'alarme incendie est transmise. Dans ce cas, l'exception serait un groupe de traitement d'air qui ne s'arrêterait pas ou qui ne se mettrait pas en marche alors qu'il devrait le faire par suite de l'événement survenu.

.8 Programmes de gestion de l'énergie : ces programmes doivent comprendre des rapports récapitulatifs spécifiques avec horodatage des événements détectés qui sont à l'origine de la mise en marche ou de l'arrêt du matériel.

.1 Conjointement avec ses UCL et UCT subalternes, l'UCP doit exécuter les sous-programmes de gestion de l'énergie suivants :

.1 Programmation horaire;

.2 Programmation selon les dates;

.3 Programmation pour les jours fériés;

.4 Dérogations temporaires aux programmes;

.5 Optimisation des démarrages et des arrêts;

.6 Réglage nocturne;

.7 Commutation en mode d'économie d'énergie (régulation de l'enthalpie);

.8 Limitation des pointes de consommation;

.9 Transfert de charge à compensation de température;

.10 Régulation du régime et du débit de ventilation;

.11 Déplacement du point de consigne - batteries froides;

.12 Déplacement du point de consigne - batteries chaudes;

.13 Déplacement du point de consigne - eau chaude;

.14 Déplacement du point de consigne - eau réfrigérée;

.15 Déplacement du point de consigne - eau de condenseur;

.16 Séquencement des refroidisseurs;

.17 Purge de nuit.

.2 Les programmes doivent être exécutés automatiquement sans que l'opérateur ait à intervenir, et être suffisamment souples pour pouvoir être personnalisés.

.3 Les programmes doivent être appliqués au matériel et aux systèmes, selon les prescriptions ou selon les instructions de l'Ingénieur.

.9 Totalisation des événements/cycles de fonctionnement : le sous-programme de totalisation décrit doit permettre la production de rapports prédéfinis indiquant les totaux quotidiens, hebdomadaires et mensuels, le débit maximal (horodaté) et le débit minimal (horodaté), ainsi que le total cumulé du mois.

.1 L'UCP doit pouvoir totaliser et mémoriser automatiquement les périodes de fonctionnement des points d'entrée et de sortie binaires.

.2 L'UCP doit échantillonner, calculer et mémoriser automatiquement les consommations journalières, hebdomadaires ou mensuelles associées aux points d'entrée de signaux analogiques ou de signaux binaires pulsés choisis par l'utilisateur.

.3 L'UCP doit compter automatiquement les occurrences journalières, hebdomadaires ou mensuelles d'un événement (exemple : nombre de cycles d'une pompe).

.4 La période maximale d'échantillonnage du sous-programme de totalisation doit être d'au plus 1 minute dans le cas des entrées analogiques.

.5 Le sous-programme de totalisation doit pouvoir traiter et mémoriser des totaux pouvant atteindre 99 999,9 unités (exemple : kWh, litres, tonnes).

.6 Le sous-programme ne peut être remis à zéro avant que le nombre total des événements enregistrés atteigne 9 999 999.

.7 L'utilisateur doit être en mesure de définir des seuils de déclenchement de signaux d'avertissement et de créer ses propres messages pour le cas où ces seuils seraient atteints.

2.5 NIVEAUX D'ACCÈS

.1 À la demande de l'opérateur, le SGE doit pouvoir donner l'état de chaque « point de mesure », « système » ou « groupe de points », d'un secteur entier, ou de l'ensemble du réseau sur une imprimante ou un écran, au choix de l'opérateur. Le SGE doit également :

.1 Représenter les valeurs analogiques par des nombres comportant une décimale, marqués du signe négatif, le cas échéant;

.2 Mettre à jour les valeurs analogiques et l'état affiché, dès la réception de nouvelles valeurs;

.3 Signaler les points où une alarme a été déclenchée par le clignotement, la vidéo inverse, une couleur différente, la mise entre parenthèses ou par tout autre moyen permettant de faire ressortir ces points par rapport aux autres;

.4 Les mises à jour doivent être commandées par les changements de valeur au niveau des périphériques. Dans le cas où les transmissions sont du type invitation à émettre, l'intervalle doit être d'au plus 2 secondes.

2.6 DÉSIGNATIONS ADMISSIBLES POUR LES POINTS

.1 La désignation des points des contrôleurs (UCP et UCL) doit être conforme à la convention de désignation de points définie à la section 25 05 01.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 EMPLACEMENT

.1 L'emplacement des contrôleurs doit être approuvé par l'Ingénieur.

3.2 INSTALLATION

.1 Installer les contrôleurs dans des boîtiers sécurisés verrouillables selon les indications

.2 Fournir l'alimentation électrique de 120 V nécessaire à tout le matériel, à partir des panneaux de dérivation locaux. Coordonner avec l'entrepreneur électricien.

.3 Installer des verrouillages de protection sur les disjoncteurs des panneaux de dérivation.

.4 Dans le cas où le matériel doit fonctionner en mode de secours et de coordination, le raccorder à une alimentation sans interruption (ASI).

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Instrumentation et dispositifs de commande/régulation associés au système de gestion de l'énergie du bâtiment : transmetteurs, capteurs, dispositifs de commande/régulation, compteurs et appareils de mesure, contacteurs, transducteurs, registres, positionneurs de registre, vannes, positionneurs de vanne et transformateurs de courant basse tension.

1.2 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 21 05 14 - Systèmes coupe-feu et de contrôle de la fumée.

.3 Section 26 05 00 - Électricité - Prescriptions spécifiques.

.4 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions spécifiques.

.5 Section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.

.6 Section 25 05 54 - SGE - Identification du matériel.

.7 Section 25 90 01 - SGE - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.

1.3 RÉFÉRENCES

.1 Air Movement and Control Association, Inc. (AMCA).

  .1 AMCA Standard 500-D, Laboratory Method of Testing Dampers For Rating.

.2 American National Standards Institute (ANSI).

  .1 ANSI C12.7, Requirements for Watthour Meter Sockets.

  .2 ANSI/IEEE C57.13, Standard Requirements for Instrument Transformers.

.3 American Society for Testing and Materials International (ASTM).

  .1 ASTM B148, Standard Specification for Aluminum-Bronze Sand Castings.

.4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CSA-C22.1SB, Code canadien de l'électricité, Première partie (19e édition), Norme de sécurité relative aux installations électriques.

.5 National Electrical Manufacturer's Association (NEMA).

.1 NEMA 250, Enclosures for Electrical Equipment (1000 Volts Maximum).

1.4 DÉFINITIONS

.1 Sigles, abréviations et définitions : se reporter à la section 25 05 01.

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre les dessins d'atelier requis ainsi que les instructions d'installation du fabricant conformément à la section 25 05 02.

.2 Essais préalables à l'installation :

.1 Soumettre des échantillons prélevés au hasard du matériel livré, selon les exigences de l'Ingénieur, lesquels doivent être mis à l'essai avant le début des travaux d'installation. Remplacer les appareils ou les éléments dont la performance et la précision ne satisfont pas aux exigences prescrites.

.3 Instructions du fabricant :

.1 Soumettre les instructions d'installation du fabricant pour tous les appareils et les dispositifs prescrits.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Les appareils d'une catégorie particulière doivent être de même type et être fournis par le même fabricant.

.2 Les pièces externes des appareils doivent être faites de matériaux anticorrosion, et les organes internes doivent être placés sous boîtier étanche, antichoc, à l'épreuve des vibrations et résistant à la chaleur, convenant à l'application.

.3 À moins d'indication contraire, les conditions d'exploitation sont les suivantes : température entre 0 et 32 °C (32 °F à 89,6 °F) et taux d'humidité relative entre 10 % et 90 % (sans condensation).

.4 À moins d'indication contraire, les boîtes de raccordement des conduits doivent être de type standard et être munies d'un bornier permettant de raccorder les fils au moyen d'un tournevis plat.

.5 Les transmetteurs et les capteurs des appareils ne doivent pas être perturbés par les signaux provenant de transmetteurs externes, notamment, d'émetteurs-récepteurs portatifs.

.6 Les facteurs, tels l'hystérésis, le temps de relaxation, les limites maximales et minimales, doivent être pris en compte dans la sélection des capteurs et des dispositifs de commande/régulation.

.7 Pour les installations extérieures, les boîtiers utilisés doivent être étanches et du type NEMA 4.

.8 Le niveau de bruit (NC) des appareils et des dispositifs installés dans des espaces occupés ne doit pas être supérieur à 35. Le bruit produit par les appareils et les dispositifs installés ne doit jamais ressortir du bruit ambiant.

.9 Notamment pour la température, le taux d'humidité et la pression, l'étendue de mesure doit être selon le rapport récapitulatif des E/S.

2.2 CAPTEURS DE TEMPÉRATURE

.1 Généralités : sauf dans le cas des capteurs de température ambiante, les capteurs doivent être du type à résistance ou à couple thermoélectrique et avoir les caractéristiques suivantes :

  .1 Couple thermoélectrique : destiné uniquement aux installations fonctionnant à des températures égales ou supérieures à 200 °C (392 °F).

  .2 Résistance : en platine, d'une valeur de 100 ou 1 000 ohms à 0 °C (32 °F) (±0,2 ohm) et conçue pour permettre de réduire le plus possible l'effet des contraintes, comportant trois fils conducteurs intégrés et ayant un coefficient de résistivité de 0,00385 ohm/ohm °C.

  .3 Élément résistif de type thermistance, à coefficient négatif de température, valeur nominale de 10 000 ohms à 24 °C (75,2 °F), précision de 0,2 °C (0,36 °F), utilisable lorsque l'appareil de réception permet la linéarisation du signal.

  .4 Élément sensible : parfaitement scellé.

  .5 Tige et extrémité : en cuivre ou en acier inoxydable de nuance 304.

  .6 Temps de réponse : inférieur à 3 secondes pour une variation de température de 10 °C (50 °F).

.7 Puits thermométrique : de DN ¾ et d'une longueur plongeante de 100 mm (4 po) selon les indications, en acier inoxydable et à ressort de rappel, avec agent de transmission de la chaleur compatible avec le matériau de fabrication du capteur.

.2 Capteurs de température ambiante et modules d'affichage muraux :

.1 Capteur de température ambiante et module d'affichage à montage au mur.

.1 Dispositif d'affichage à cristaux liquides indiquant la température ambiante et la température de consigne.

.2 Boutons de sélection de la température de consigne par les occupants et de sélection du mode occupation/inoccupation.

.3 Fiche permettant de raccorder à un ordinateur portable l'unité terminale de zone fournie par l'Entrepreneur ou l'appareil de poche fourni par l'Entrepreneur, aux fins d'accès au bus de données de zone.

.4 Thermistance intégrée de 10 000 ohms à 24 °C (75,2 °F).

.5 Précision de 0,2 °C (0,36 °F) pour une étendue de mesure de 0 à 70 °C (32 °F à 158 °F).

.6 Dérive d'au plus 0,02 °C (0,036 °F) par année.

.7 Base de montage distincte pour faciliter l'installation.

.2 Capteurs de température ambiante.

.1 Du type pour montage au mur sous plaque-couvercle à fentes au fini acier inoxydable brossé et dispositif de protection selon les indications.

.2 Élément sensible à résistance, de 10 mm à 50 mm (0,4 po à 2 po), protégé par un tube en céramique ou l'équivalent, ou à thermistance de 10 000 ohms; précision de ±0,2 °C (0,36 °F).

.3 Capteurs de température en conduit d'air.

.1 Capteurs ordinaires pour montage en conduit d'air pouvant être montés dans un conduit d'air selon diverses orientations.

.2 Capteurs moyenneurs pour montage en conduit d'air comportant plusieurs éléments sensibles qui permettent d'obtenir la température moyenne de l'air, d'une longueur d'insertion d'au moins 6 000 mm (20 pi). Au moment de la mise en place, les capteurs moyenneurs doivent pouvoir être pliés en n'importe quel point, suivant un rayon de courbure de 100 mm (4 po), sans que leur efficacité soit affectée.

.4 Capteurs de température extérieure.

.1 Capteurs de température extérieure : à élément sensible de 100 mm à 150 mm (4 po à 6 po) de longueur, protégés du vent et du soleil par un capot anticorrosion, avec raccord à visser servant à recevoir un conduit de 13 mm (½ po), sous boîtier étanche du type NEMA 12.

.5 Produits acceptables : Greystone TE-200; Mamac TE-700; Delta RTS-400; Johnson Controls TE-6300; Siemens QAA20; Invensys TS-5700.

.6 Sondes intelligentes :

.1 Les sondes de température de pièce sont de type adressable. L'élément sensible de mesure est à thermistance à coefficient négatif de température, d'impédance compatible avec les autres sondes de pièce. Les sondes doivent être raccordées au contrôleur numérique via un réseau de communication dédié. Elles sont munies de boutons-poussoirs programmables et d'un affichage alphanumérique qui indique la température de pièce, le point de consigne et tous les autres points désirés par le Propriétaire. Une fiche de raccordement pour un outil de programmation est incluse.

.2 Produits acceptables : Delta DNS; Johnson Controls, série NS; Reliable SSL.

2.3 CAPTEURS D'HUMIDITÉ

.1 Capteur et transmetteur combinés.

.2 Capteurs d'humidité ambiante et capteurs d'humidité en gaine.

.1 Étendue de mesure de l'humidité relative de 5 % à 90 % au moins.

.2 Plage des températures de service de 0 °C à 60 °C (32 °F à 140 °F).

.3 Précision absolue.

.1 Capteurs montés en conduit : ±2 %.

.2 Capteurs montés sur l'appareil : ±2 %.

.4 Protection mécanique en acier inoxydable avec blindage incorporé autorisant une implantation dans des conduits d'air circulant à une vitesse maximale de 10 m/s (1 968,5 pi/min).

.5 Erreur maximale de linéarité du taux d'humidité relative de l'ordre de ± 2 % par rapport aux courbes de base.

.6 Capteurs d'humidité ambiante montés dans le conduit d'air, ou près d'une grille de reprise au mur, selon les indications.

.7 Capteurs d'humidité en conduit d'air, montés de manière que l'élément sensible soit situé dans le conduit d'air.

.3 Capteurs d'humidité extérieure :

.1 Étendue de mesure de l'humidité relative de 0 % à 100 % au moins.

.2 Plage des températures de service de -40 °C à -50 °C (-40 °F à -58 °F).

.3 Précision absolue de ±2 %.

.4 Coefficient de température de ±0,03 % HR/°C, pour une plage de températures de 0 à 50 °C (32 °F à 122 °F).

.5 Insensibilité à la condensation ou à une saturation de 100 %.

.6 Aucun entretien régulier ni étalonnage requis.

.4 Transmetteurs d'humidité relative :

.1 Signal d'entrée provenant de capteurs d'humidité relative ayant les caractéristiques décrites précédemment.

.2 Signal de sortie de 4 à 20 mA dans une charge d'une résistance maximale de 500 ohms.

.3 Protection à l'entrée et à la sortie contre les courts-circuits et les ouvertures de circuit.

.4 Variation du signal de sortie d'au plus 0,2 % de la pleine échelle pour une variation de ±10 % de la tension d'alimentation.

.5 Erreur de linéarité du signal de sortie n'entraînant pas d'écart de mesure supérieur à ±1,0 % du signal de sortie à pleine échelle.

.6 Dispositifs incorporés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.

.7 Variation de température n'entraînant pas d'écart de mesure supérieur à ±1,0 % de la pleine échelle, par période de six mois.

.8 Dérive dans le temps du signal de sortie d'au plus 0,25 % de la pleine échelle par période de six mois.

.5 Produits acceptables : Greystone RH100; Mamac HU224; Viconics H200; Johnson Controls HE-6700; Siemens QFA; Honeywell H7600.

2.4 CAPTEURS DE PRESSION STATIQUE

.1 Caractéristiques :

.1 Points de mesure multiples et manifold permettant d'en faire la moyenne.

.1 Perte de charge maximale de l'ordre de 160 Pa (0,0232 lb/po^2) pour une vitesse de déplacement de l'air de 10 m/s (645,7 pi/min) dans le manifold.

.2 Précision de l'ordre de ±1 % de la pression statique réelle dans le conduit.

2.5 TRANSMETTEURS DE PRESSION STATIQUE OU DIFFÉRENTIELLE (AIR)

.1 Caractéristiques :

.1 Pièces internes convenant à un contact continu avec de l'air ou un gaz, ou de l'air de qualité propre à l'alimentation des instruments de mesure, selon le cas.

.2 Signal de sortie de 4 à 20 mA dans une charge d'une résistance maximale de 500 ohms.

.3 Variation du signal de sortie inférieure à 0,2 % de la pleine échelle pour une variation de ± 10 % de la tension d'alimentation.

.4 Hystérésis, non-linéarité et erreurs de fidélité combinées n'entraînant pas d'écart de mesure supérieur à ± 0,5 % du signal de sortie à pleine échelle, sur toute l'étendue de mesure.

.5 Dispositifs incorporés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.

.6 Variation de température de l'ordre de 50 °C (90 °F) n'entraînant pas d'écart de mesure de plus de ±1,5 % de la pleine échelle.

.7 Protection à l'entrée contre les surpressions jusqu'à concurrence d'au moins le double de la pression nominale d'entrée.

.8 Protection à la sortie contre les courts-circuits et les ouvertures de circuit.

.9 Raccord de montage sur conduit, de 12,5 mm (½ po) de diamètre, à filetage NPT, et boîtier intégré.

.2 Produits acceptables : Setra DPT-200; Mamac PR 200; Veris PXPLX.

2.6 TRANSMETTEURS DE PRESSION DIFFÉRENTIELLE OU STATIQUE (LIQUIDES)

.1 Caractéristiques :

.1 Signal de sortie linéaire de 4 à 20 mA dans une charge d'une résistance maximale de 500 ohms.

.2 Échelle de mesure graduée ne dépassant pas 150 % de la valeur maximale lue.

.3 Précision de l'ordre de ±1 % de l'étendue de mesure.

.4 Fidélité jusqu'à 0,5 % du signal de sortie.

.5 Linéarité jusqu'à 1,5 % de l'étendue de mesure.

.6 Zone morte ou hystérésis de l'ordre de 0,1 % de l'étendue de mesure.

.7 Dispositifs externes de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.

.8 Raccord de montage sur conduit, de 12,5 mm (½ po), à filetage NPT, et boîtier intégré.

.9 Nourrice à trois voies intégrée pour le calibrage et l'isolation de l'instrument (pression différentielle).

.2 Produits acceptables : Setra, série 230; Mamac PR264; Veris, série PW.

2.7 CAPTEURS DE PRESSION DUE À LA VITESSE DE L'AIR

.1 Caractéristiques :

.1 Points de mesure multiples de la pression statique et de la pression totale, manifold permettant d'en faire la moyenne, et égalisateur de pression et aubage directeur incorporés.

.2 Perte de charge d'au plus 37 Pa (0,0054 lb/po^2) à une vitesse de 10 m/s (1 968,5 pi/min).

.3 Précision de l'ordre de ±1 % de la vitesse réelle de l'air dans le conduit.

2.8 TRANSDUCTEURS COURANT/PRESSION D'AIR

.1 Caractéristiques :

.1 Signal d'entrée de 4 à 20 mA.

.2 Signal de sortie proportionnel au signal d'entrée, de 20 à 104 kPa (2,9 à 15,1 lb/po^2) ou de 20 à 186 kPa (2,9 à 27 lb/po^2), selon le cas.

.3 Montage dans un boîtier étanche à la poussière ou installé sur panneau.

.4 Pièces internes fabriquées d'un matériau pouvant supporter un contact continu avec de l'air de qualité propre à l'alimentation de dispositifs de commande/régulation.

.5 Hystérésis, non-linéarité et erreurs de fidélité combinées n'entraînant pas un écart de mesure supérieur à ±2 % de la pleine échelle, sur toute l'étendue de mesure.

.6 Dispositifs intégrés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.

.7 Variation de température de l'ordre de 50 °C (90 °F) ou moins n'entraînant pas d'écart de mesure supérieur à ±2,0 % de la pleine échelle.

.8 Pression d'alimentation maximale, régulée, de 206 kPa (29,9 lb/po^2).

.9 Débit d'air d'au plus 16,5 ml/s (35 pcm).

.10 Manifold jaugeur intégré, avec manomètre (0-206 kPa) (0-29,9 lb/po^2).

2.9 RELAIS ÉLECTROMÉCANIQUES

.1 Caractéristiques :

.1 Relais double tension, inverseurs, bipolaires, enfichables, avec embase de raccordement.

.2 Bobines convenant à une tension nominale de 120 V en c.a. ou de 24 V en c.c (prévoir un transformateur dans le cas de tensions autres).

.3 Contacts convenant à un courant d'une intensité de 5 A sous une tension de 120 V en c.a.

.4 Voyant lumineux d'état.

2.10 RELAIS À SEMICONDUCTEURS (STATIQUES)

.1 Généralités :

.1 Montage sur douille ou sur rail.

.2 Voyant indicateur à DEL.

.3 Barrettes de connexion entrée/sortie convenant à des câbles de grosseur 14 à 18 AWG.

.4 Plage de températures de service de -20 à 70 °C (-4 °F à 158 °F).

.5 Certification CSA.

.6 Tension d'isolement entrée/sortie de 4 000 V en c.a. à 25 °C (77 °F), pour une durée d'au plus 1 seconde.

.7 Plage de fréquences de service de 45 à 65 Hz.

.2 Entrée :

.1 Tension de commande de 3 à 32 V en c.c.

.2 Tension de relâchement de 1,2 V en c.c.

.3 Courant d'entrée maximal convenant à la borne de sortie analogique.

.3 Sortie :

.1 Modèle pour courant c.a ou c.c selon les besoins.

.4 Produits acceptables : Cristal; Omron; Carlo Gavazzi.

2.11 TRANSDUCTEURS DE COURANT (ANALOGIQUES)

.1 Caractéristiques :

.1 Appareils combinés (capteur/transducteur) servant à mesurer le courant de secteur et à le convertir en un signal proportionnel compris à l'intérieur de l'une des plages suivantes :

.1 4-20 mA en c.c.;

.2 0-1 V en c.c.;

.3 0-10 V en c.c.;

.4 0-20 V en c.c.

.2 Insensibilité aux fréquences comprises entre 10 et 80 Hz.

.3 Précision de l'ordre de 0,5 de la pleine échelle.

.4 Dispositifs intégrés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure. Étendue de mesure réglable sur place selon les caractéristiques des moteurs.

.5 Supports réglables pour un montage sûr et rigide à l'intérieur du centre de commande des moteurs.

.6 Ajuster les détecteurs de façon à détecter le bris d'une courroie (sur un ventilateur, par exemple).

.7 Produits acceptables : Veris H923; Greystone SC-550.

2.12 RELAIS D'INTENSITÉ

.1 Caractéristiques :

.1 Capacité de détection des défauts de tension des courroies et des défaillances des moteurs.

.2 Possibilité de réglage du point de déclenchement; voyant d'état de la sortie.

.3 Sensibilité à la puissance induite.

.4 Contacts pouvant supporter une intensité de 0,5 A sous une tension de 30 V en c.a/c.c. Contacts de sortie à semiconducteurs, ouverts au repos.

.5 Pour courant monophasé ou triphasé. Dans le cas d'un courant triphasé, discrimination entre les phases.

.6 Niveau de verrouillage réglable.

.7 Ajuster les relais de façon à détecter le bris d'une courroie (sur un ventilateur, par exemple).

.2 Produits acceptables : Veris H708; Greystone CS400; Setra CSS.

2.13 REGISTRES DE RÉGLAGE

.1 Registres de construction modulaire d'au plus 1 219 mm de largeur x 1 219 mm de hauteur (48 po x 48 po); à volets d'au plus 152 mm de largeur x 1 219 mm de longueur (6 po x 48 po); à arbres intermédiaires dans le cas de registres à trois sections ou plus.

.2 Éléments composants :

.1 Bâti en aluminium extrudé, d'au moins 2,03 mm (0,08 po) d'épaisseur, calorifugé si le registre (d'admission ou d'extraction d'air) est monté à l'extérieur.

.2 Volets en aluminium extrudé, à vide interne calorifugé si le registre (d'admission ou d'extraction d'air) est monté à l'extérieur.

.3 Roulements autolubrifiants, en matériau synthétique.

.4 Tringlerie et arbres de commande en acier aluminié, zingué ou nickelé.

.5 Garnitures d'étanchéité en matériau synthétique, imbriquées sur les extrémités des volets.

.1 Garnitures d'étanchéité, en matériau synthétique, imbriquées sur les montants du bâti.

.3 Caractéristiques de performance, pour ce qui est de la fuite minimale, conformes ou supérieures aux valeurs nominales indiquées dans la norme AMCA Standard 500-D.

.1 Dimensions/débit conformes aux indications paraissant dans le rapport récapitulatif des E/S.

.2 Fuite maximale admissible de l'ordre de 25 L/s/m^2 (4,92 pcm/pi^2) sous une pression statique de 1 000 Pa (0,15 lb/po^2), pour les registres d'admission et d'extraction d'air montés à l'extérieur.

.3 Étendue de mesure de la température de -40 °C à 100 °C (-40 °F à 212 °F).

.4 Montage : registres de mélange air chaud/air froid montés à angle droit l'un par rapport à l'autre, munis de volets parallèles, le mélange étant assujetti au degré d'ouverture des volets.

.5 Arbres intermédiaires :

.1 Arbres pleins de 25 mm (1 po) de diamètre, en métal anticorrosion, dotés du nombre de paliers nécessaires pour les supporter et permettre le déplacement des volets sur toute leur course.

.2 Raccordement à la tringlerie de commande au moyen d'éléments anticorrosion.

.3 Installation selon les instructions du fabricant.

.4 Du même fabricant que les différentes sections de registre.

.6 Produits acceptables : Trolec VAP; Tamco 1000 ou 9000 « attaché au conduit » seulement.

2.14 POSITIONNEURS ÉLECTRONIQUES DE REGISTRES DE COMMANDE

.1 Caractéristiques :

.1 Positionneurs du type à montage direct, à action proportionnelle, selon les indications.

.2 Positionneurs à ressort de rappel si requis, permettant l'ouverture ou la fermeture du registre au repos aux fins de sécurité malgré défaillance, selon les indications.

.3 Puissance suffisante pour permettre le réglage des registres sous pression de service maximale et sous pression dynamique d'ouverture/de fermeture, la plus élevée de ces valeurs étant retenue aux fins de calcul.

.4 Alimentation électrique d'au plus 5 VA sous une tension de 24 V en c.a.

.5 Plage de fonctionnement de 0 à 10 V en c.c. ou de 4 à 20 mA en c.c.

.6 Dans le cas des boîtes VAV, des positionneurs flottants ou modulants peuvent être utilisés.

.7 Temps de réponse, entre la position entièrement ouverte et la position entièrement fermée, inférieur à 120 secondes.

.2 Produits acceptables : Belimo LF/NF; Johnson Controls M9200; Siemens GCA.

2.15 VANNES DE RÉGULATION

.1 Vannes de type à soupape, à tournant conçu pour un débit optimisé.

.1 Caractéristique de débit linéaire (vapeur), à égal pourcentage (liquides) ou tout ou rien, selon les indications de la liste des vannes de régulation.

.2 Facteur de débit (Kv) selon les indications de la liste des vannes de régulation (Cv en unités impériales).

.3 Vannes ouvertes au repos ou fermées au repos, selon les indications.

.4 Vannes à deux ou à trois voies, selon les indications.

.5 Taux de fuite de classe IV de l'ANSI, 0,01 % du débit de la vanne en position d'ouverture complète.

.6 Garniture de presse-garniture facilement remplaçable.

.7 Tige en acier inoxydable.

.8 Obturateur et siège en acier inoxydable, laiton ou bronze, selon les cas.

.9 Obturateur remplaçable, en matériau convenant au type de service.

.10 Vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2.

.1 Manchons à visser à filetage conique NPT (National Pipe Thread).

.2 Classe 250 selon l'ANSI et portant le sceau de cet organisme.

.3 Marge de réglage théorique de 50:1 au moins.

.11 Vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½.

.1 Embouts à brides.

.2 Classe 150 ou 250 de l'ANSI, selon les indications, et portant le sceau de cet organisme.

.3 Marge de réglage théorique de 50:1 au moins.

.2 Produits acceptables : Belimo G2/G3; Spartan VE411/VE431; Honeywell V5011/V5013; Johnson Controls VG7000; Siemens Flowrite.

.3 Vannes de type à bille, avec disque de caractérisation (vannes modulantes).

.1 Caractéristique de débit linéaire (vapeur), à égal pourcentage (liquides) ou tout ou rien, selon les indications de la liste des vannes de régulation.

.2 Facteur de débit (Kv) selon les indications de la liste des vannes de régulation (Cv en unités impériales).

.3 Vannes ouvertes au repos ou fermées au repos, selon les indications.

.4 Vannes à deux ou à trois voies, selon les indications.

.5 Taux de fuite de classe IV de l'ANSI, 0,01 % du débit de la vanne en position d'ouverture complète.

.6 Vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2.

.1 Manchons à visser à filetage conique NPT (National Pipe Thread).

.2 Classe 250 selon l'ANSI et portant le sceau de cet organisme.

.3 Marge de réglage théorique de 100:1 au moins.

.4 Produits acceptables : Belimo B2 ou B3; Bray, série ST; Johnson Controls VG1000; Siemens, série 599.

.5 Vannes à papillon de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2.

.1 Pour réseaux d'eau refrigérée, corps en fonte de classe 150 de l'ANSI, à oreilles et sans brides, installées aux endroits indiqués. Pour réseaux de vapeur et d'eau de chauffage, corps en acier au carbone, de classe 150 de l'ANSI, à oreilles et sans brides.

.2 Embouts pour raccordement à des brides de classe 150 de l'ANSI.

.3 Rallonge de tige pour un dégagement approprié aux fins de raccordement aux brides et de calorifugeage.

.4 Étanchéité antibulle à la fermeture à une pression maximale de 170 kPa (24,65 lb/po^2).

.5 Obturateur/papillon : en acier inoxydable de nuance 316, ou bronze-aluminium selon la norme ASTM B148.

.6 Pour circuits d'eau réfrigérée, siège en [PTFE (polytétrafluoroéthylène)], [EPDM (terpolymère d'éthylène-propylène-diène)].

.7 Tige en acier inoxydable de nuance 316.

.8 Facteur de débit (Kv) selon les indications de la liste des vannes de régulation (Cv en unités impériales).

.9 Caractéristiques de débit : linéaire.

.10 Débit maximal selon les indications paraissant sur la liste des vannes de régulation.

.11 Perte de charge maximale selon les indications paraissant sur la liste des vannes de régulation; la perte de charge ne doit pas dépasser la moitié de la pression à l'admission.

.12 Vannes ouvertes au repos ou fermées au repos, selon les indications.

.13 Vannes fournies avec plaque de montage servant à recevoir le positionneur.

.6 Produits acceptables : Belimo, série F6/F7; Keystone, série AR1/AR2; Bray, série 30/31; Johnson Controls, série VF; Siemens, série BV2/BV3.

2.16 POSITIONNEURS ÉLECTRONIQUES/ÉLECTRIQUES DE VANNE

.1 Caractéristiques :

.1 Construction acier, fonte ou aluminium.

.2 Signal de commande de 0 - 10 V en c.c. ou de 4 à 20 mA en c.c.

.3 Durée de positionnement convenant à l'installation, mais d'au plus 90 secondes.

.4 Remise en position de repos en cas de défaillance, selon les indications.

.5 Indication sur échelle de mesure ou sur cadran de la position réelle de la vanne.

.6 Caractéristiques permettant de satisfaire exigences, y compris aux exigences de performance de la vanne asservie.

.7 Positionneurs modulants dans le cas d'éléments terminaux périphériques de chauffage et de refroidissement.

.8 Pression minimale de fermeture selon les indications de la liste de vannes de régulation.

.2 Produits acceptables : Belimo LF/NF; Keystone EPI2; Johnson Controls M9200; Siemens, série SSC.

2.17 WATTHEUREMÈTRES ET TRANSFORMATEURS DE COURANT

.1 Caractéristiques :

.1 Prises d'essai du courant et borniers, tous triphasés, nécessaires, d'une part, au raccordement des wattheuremètres, et d'autre part, au contrôle de l'intensité du courant. Deux transformateurs fonctionnant sur circuit trifilaire, 600 V. Précision de l'ordre de ±0,25 % de la pleine échelle. Dans le cas des refroidisseurs, indicateur instantané avec affichage analogique ou numérique.

.2 Socles pour wattheuremètres conformes à la norme ANSI C12.7.

.3 Transformateurs de courant et de tension conformes à la norme ANSI/IEEE C57.13.

.4 Deux fusibles primaires pour transformateurs de tension.

.5 Indicateurs de maximum configurés de manière à mesurer la demande à intervalles de 15 minutes.

.6 Produits acceptables : Greystone WHT-200 avec lecteur de courant, série 601T; Veris Industries, série 6400, avec lecteur de courant de la série H6810.

2.18 TABLEAUX DE COMMANDE/RÉGULATION

.1 Tableaux placés sous coffret en acier revêtu de peinture-émail, autostable ou à monter au mur, selon le cas et muni d'une porte sur charnières à verrouillage à clé.

.2 Tableaux à sections multiples selon les besoins et les indications, pouvant recevoir tous les dispositifs nécessaires à l'installation et comportant une réserve de 25 %, selon les exigences de l'Ingénieur pour l'adjonction d'autres appareils, sans ajout de coffrets.

.3 Une seule clé de verrouillage pour l'ensemble des tableaux.

.4 Indicateurs de température, manomètres, représentation graphique de l'installation, lampes témoins et boutons-poussoirs montés sur le panneau.

.5 Chaque panneau de contrôle sera muni d'une prise de 120 V c.a. duplex et d'un transformateur afin d'alimenter les contrôleurs en 24 V c.a.

.6 Produits acceptables : Eurobex 1100.

2.19 DÉTECTEURS DE GAZ NATUREL

.1 Détecteur de gaz naturel conçu pour être raccordé au panneau d'alarme incendie et pouvant opérer à partir d'une alimentation électrique de 9 à 30 V c.c. ou de 9 à 27 V c.a.

.2 Détecteur de construction antidéflagrante avec sonde de détection électronique et compensateur de température avec délai de temporisation de deux minutes pour prévenir les alarmes durant le réchauffage de la sonde de détection. Après ce délai, une lampe témoin verte s'allume pour indiquer un fonctionnement normal. Cette lampe témoin, de couleur verte, fait partie intégrante du circuit de surveillance des fonctions du détecteur.

.3 Sur détection de gaz naturel, le relais ferme pour déclencher l'alarme et la lampe témoin rouge d'alarme s'allume. Le système revient automatiquement à sa position normale lorsque la concentration de gaz diminue.

.4 Le point de consigne de l'alarme est calibré en usine à 20 % de LEL « Low Explosive Limit ».

.5 Le détecteur peut être raccordé à un panneau de classe A ou de classe B.

.6 Dimensions : 115 mm x 115 mm x 50 mm (4½ po x 4½ po x 2 po).

.7 Poids : 0,4 kg.

.8 Produits acceptables : Vulcain; Opéra; Armstrong.

2.20 CÂBLAGE

.1 Selon les exigences spécifiées dans la section 25 05 60.

.2 Câblage FT6 pour une tension inférieure à 70 V, lorsque les câbles ne sont pas installés en canalisation, et câblage FT4 dans tous les autres cas.

.3 Le câblage ne doit pas comporter d'épissures.

.4 Calibre :

  .1 Câbles d'alimentation de l'instrumentation locale numérique, de calibre 18 AWG (paires torsadées).

  .2 Câbles d'entrée et de sortie analogiques, en cuivre massif, de calibre 18 minimum (paires torsadées).

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer le matériel et les éléments de manière que l'étiquette du fabricant et de la CSA soient bien visibles et lisibles une fois la mise en service terminée.

.2 Installer l'instrumentation locale en respectant la marche à suivre, les instructions ainsi que les méthodes recommandées par les fabricants.

.3 Placer les transmetteurs de température et d'humidité, les transducteurs courant/pression d'air, les vannes solénoïdes, les régulateurs et les relais dans des boîtiers NEMA 1 ou dans un autre type de boîtier ou d'enveloppe, selon les besoins des travaux. Protéger contre toute action électrolytique les éléments contigus en matériaux différents.

.4 Monter les panneaux, les capteurs et les transmetteurs locaux sur des tuyaux-supports ou sur des profilés-consoles.

.5 Ménager l'espace nécessaire à la mise en place d'une protection cou-feu respectant les exigences de la section 21 05 14. Assurer et maintenir les caractéristiques nominales de résistance au feu.

.6 Réseau électrique :

  .1 Réaliser toute l'installation électrique conformément à la section 26 05 00.

  .2 Modifier les démarreurs existants afin de tenir compte du SGE, selon les indications et selon les rapports récapitulatifs des E/S.

.3 Avant le début des travaux, repérer le tracé du câblage de commande/régulation existant, préparer des schémas à jour qui tiennent compte des circuits qui ont été ajoutés ou supprimés, et soumettre ceux-ci à l'Ingénieur aux fins d'examen. À cet égard, se reporter au schéma du système de commande/régulation électrique, faisant partie du schéma de conception du système de commande/régulation mentionné dans la section 25 90 01.

.4 Raccorder les conducteurs à des connecteurs à vis convenant au calibre de ces derniers et au nombre de terminaisons prévues.

.5 Acheminer le câblage de télécommunications dans des conduits.

.1 Prévoir un réseau de conduits pour relier les contrôleurs du bâtiment, les tableaux locaux et les postes de travail.

.2 Utiliser des conduits de calibre approprié aux conducteurs et permettant l'expansion future du système.

.3 Les conduits ne doivent pas être remplis à plus de 40 % de leur capacité.

.4 Les dessins de conception ne montrent pas le tracé des conduits.

.6 Sauf indication contraire ou dans l'impossibilité de procéder autrement, ne pas installer de conduits apparents dans les locaux qui seront normalement occupés. Obtenir l'autorisation de l'Ingénieur avant de commencer ces travaux. Le câblage installé dans des locaux d'installations mécaniques et des locaux de service ainsi que le câblage apparent doivent être installés en conduit.

.7 Circuits de commande/régulation pneumatique : la tuyauterie, la robinetterie et les raccords associés à l'instrumentation locale doivent être conformes à la section 23 09 43.

.8 Fournir et installer le matériel mécanique suivant conformément à la section 23 09 43.

.1 Prises nécessaires à piquer sur les canalisations visées.

.2 Puits thermométriques et vannes de régulation.

.3 Poste de régulation du débit d'air, registres et autres éléments similaires.

.9 Fournir, installer et régler les éléments terminaux VAV selon les besoins.

.1 Capteurs de débit, actionneurs et dispositifs de commande/régulation connexes.

.2 Canalisation entre les capteurs de débit et les capteurs de pression différentielle, y compris l'installation et le réglage des capteurs de débit et des actionneurs.

.3 Coordonner le réglage du débit avec les responsables des opérations d'équilibrage.

3.2 CAPTEURS DE TEMPÉRATURE ET D'HUMIDITÉ

.1 Installer les capteurs de manière qu'ils nécessitent le minimum de réglage ou d'étalonnage sur place.

.2 Les capteurs doivent être facilement accessibles et bien adaptés à chaque destination; il doit être possible de les enlever facilement aux fins d'entretien ou de remplacement, sans nécessairement posséder des outils spéciaux ou avoir des connaissances particulières dans le domaine de l'instrumentation.

.3 Installations extérieures :

   .1 Protéger les capteurs du soleil et du vent au moyen d'écrans en matériau anticorrosion.

   .2 Placer les capteurs dans des boîtiers NEMA 4.

.4 Installations en conduit d'air :

   .1 Ne pas monter les capteurs à des endroits, dans un conduit, où l'écoulement de l'air n'est pas suffisamment dynamique.

   .2 Ne pas les monter là où les vibrations ou la vitesse de l'air dépassent les seuils de tolérance des capteurs.

   .3 Monter les capteurs moyenneurs de manière qu'ils ne bougent pas.

   .4 Isoler thermiquement les capteurs de leurs supports pour qu'ils ne mesurent que la température de l'air.

   .5 Assujettir les capteurs à des supports distincts de ceux des batteries chaudes ou froides ou des filtres.

.5 Capteurs moyenneurs à monter en conduit :

   .1 Monter le capteur à l'horizontale au droit du conduit, à 300 mm (11 po) à partir du sommet de ce dernier. Chaque capteur additionnel doit être monté à une distance d'au plus 300 mm (11 po) du capteur supérieur. Installer des capteurs pour couvrir toute la section du conduit. Utiliser plusieurs capteurs lorsqu'un seul ne peut assurer la couverture requise.

   .2 Raccorder les capteurs en série lorsqu'il s'agit de protéger les conduits contre les basses températures.

   .3 Raccorder les capteurs individuellement lorsqu'il s'agit simplement de mesurer la température.

.4 Utiliser un algorithme moyenneur pour calculer la moyenne globale aux fins de régulation de la température.

.6 Installer des puits thermométriques dans tous les réseaux de tuyauterie :

.1 Lorsque le diamètre de la canalisation est inférieur à la longueur plongeante du puits, monter ce dernier dans un coude.

.2 L'obstacle créé par le puits ne doit pas faire tomber la capacité de débit de la canalisation à moins de 30 %.

.3 Garnir la paroi intérieure du puits d'un agent de transmission de la chaleur.

3.3 TABLEAUX DE COMMANDE/RÉGULATION

.1 Les conduits et les tubes doivent pénétrer dans les coffrets des tableaux par le dessus, le dessous ou les côtés. Installer un caniveau vis-à-vis les ouvertures.

.2 Identifier les appareils avec des indicateurs de type P-Touch.

.3 Passer le câblage interne au tableau dans des caniveaux. Tous les joints seront faits sur des plaques à bornes modulaires (Weidmuller ou autre) de dimensions appropriées.

.4 Identifier le câblage proprement en conformité avec les dessins d'atelier.

3.4 MANOMÈTRES

.1 Installer un manomètre près de chaque capteur de pression statique associé à un système de ventilation et de chaque capteur de pression due à la vitesse de l'air en conduit, selon les directives de l'Ingénieur.

.2 Installer des manomètres aux endroits indiqués sur les dessins et prescrits dans le devis.

3.5 PRESSOSTATS, PRESSOSTATS DIFFÉRENTIELS ET CAPTEURS

.1 Lorsque le code le permet, monter un robinet d'isolement et un amortisseur entre les capteurs et la source de pression mesurée.

.1 Dans les réseaux de vapeur et d'eau chaude à haute température, protéger les éléments sensibles au moyen d'un siphon à queue de cochon placé entre le robinet et le capteur.

3.6 TRANSDUCTEURS DE COURANT/PRESSION

.1 Installer un manomètre à la sortie des transducteurs de courant/pression.

3.7 IDENTIFICATION DES ÉLÉMENTS

.1 Bien identifier l'instrumentation locale conformément à la section 25 05 54.

3.8 POSTES DE MESURE DU DÉBIT D'AIR

.1 Protéger les postes de mesure du débit jusqu'à ce que le nettoyage des conduits d'air soit terminé.

3.9 ESSAIS ET MISE EN SERVICE

.1 Étalonner l'instrumentation locale puis la soumettre à des essais afin d'en vérifier la précision et la performance conformément à la section 25 01 11.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

.1 Description narrative détaillée de la séquence de fonctionnement de chaque système, y compris les périodes d'étagement et les calendriers de réinitialisation.

.1 Logique de commande de chaque système;

.2 Liste récapitulative des entrées/sorties pour chaque système;

.3 Schémas, dont le schéma synoptique du système (tel qu'il est affiché sur les postes de travail); organigramme de chaque système avec diagramme en escalier de l'interface des démarreurs du centre de commande des moteurs.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

PARTIE 2 - SÉQUENCES DE FONCTIONNEMENT

2.1 SÉQUENCES GÉNÉRALES

.1 Les séquences suivantes s'appliquent à tous les systèmes de mécaniques lorsqu'ils sont nécessaires :

.1 Lorsqu'un système de ventilation ou climatisation est à l'arrêt, les robinets de préchauffage, de chauffage, de refroidissement et de réchauffage sont en position fermée au serpentin. Les humidificateurs sont inopérants dès que la preuve de débit est perdue par l'interrupteur à pression différentielle. Les volets d'air frais et d'air évacué sont fermés et les volets de retour sont ouverts.

.2 Lorsque la température aux endroits critiques (où il y a danger de gel), à l'intérieur d'un système de ventilation, atteint 5 °C (41 °F) ou moins et que le système est arrêté, une alarme est émise à la centrale et le robinet du serpentin de préchauffage et/ou de chauffage est ouvert pour maintenir 5 °C (41 °F).

.3 Les protections critiques ou celles requises par les codes (détection de gaz, feu, etc.) ne doivent pas pouvoir être contournées d'aucune façon, ni manuellement, ni par l'ordinateur. Si une entrée est requise au système centralisé, fournir un relais pour exécuter la double fonction de contrôle et d'alarme.

.4 Lors du départ d'un système ou d'une importante modification du pourcentage d'air frais, l'ouverture du volet d'air extérieur doit être effectuée progressivement pour permettre le réchauffement de l'air admis.

.5 Lorsqu'il y a une entrée d'information comme preuve de fonctionnement, une totalisation des heures de fonctionnement des équipements de mécanique (compresseurs, tour d'eau, ventilateurs, pompes, unités de climatisation, etc.) doit être automatiquement effectuée avec remise à zéro par une commande de l'opérateur.

.6 Programmer des alarmes pour tous les cas suivants :

  .1 Inconsistance entre une commande et la preuve de marche correspondante;

  .2 Température de pièce à plus de 2 °C (3,6 °F) du point de consigne effectif;

  .3 Température de système de ventilation à plus de 2 °C (3,6 °F) du point de consigne effectif pendant 30 minutes;

  .4 Température de réseau d'eau à plus de 1 °C (1,8 °F) du point de consigne effectif pendant 30 minutes;

  .5 Autres valeurs : écart de 5 % par rapport à la consigne.

.7 Lorsque le programme passe d'un mode de contrôle à un autre (exemple : refroidissement naturel à mécanique), une plage morte doit être incluse sur les points de consigne. De même, plusieurs étapes contrôlées en séquence comportent un temps minimum « EN » et « HORS ». Ces mesures éliminent le danger de fonctionnement cyclique des équipements.

.8 Les systèmes servant au chauffage des locaux, où il y a abaissement de température la nuit, doivent être redémarrés avec une stratégie de départ optimisée. S'assurer que le retour à une température normale n'entraîne pas une hausse de la demande électrique globale pour le bâtiment. Le même principe doit être appliqué pour les systèmes servant à la climatisation des locaux, où il y a une hausse de la température de nuit.

POINT DE CONSIGNE - TEMPÉRATURE DE PIÈCE		
Mode	**Période occupée**	**Période inoccupée**
Chauffage	22 °C (72 °F)	18 °C (65 °F)
Climatisation	25 °C (77 °F)	29 °C (84 °F)

.9 Lors du retour d'une panne d'alimentation électrique ou autre perturbation du genre, les systèmes doivent être remis en mode de fonctionnement normal selon une séquence progressive de mise en marche. Il est possible d'utiliser un intervalle allant jusqu'à 15 minutes.

.10 Tous les robinets de contrôle de type papillon doivent faire l'objet d'une correction par programmation des automates ou par caractérisation des bielles et actionneurs, de sorte que le débit circulant au travers du robinet soit proportionnel au signal émis par le contrôleur.

.11 Sur preuve de détection d'incendie par le biais du panneau de contrôle d'incendie, les ventilateurs s'arrêtent. Lors du redémarrage des systèmes, les ventilateurs démarrent selon leur séquence préétablie.

.12 Les séquences de contrôle suivantes s'appliquent à la fois aux nouveaux systèmes de ventilation ainsi qu'aux systèmes de ventilation existants à intégrer au SAE.

.13 Les séquences suivantes doivent être lues en conjonction avec les plans et la liste de points. Fournir tous les points de contrôle nécessaires à l'accom-plissement des séquences de contrôle, qu'ils soient listés ou implicites.

.14 Programmer des points de tendance pour tous les points d'entrée et de sortie analogiques, ainsi que les variables qui changent dans le temps.

.15 À moins d'indication contraire, les alarmes doivent être acheminées vers les périphériques suivants lorsque ceux-ci font partie du réseau prévu aux plans :

POINTS	ALARME	HEURES DE MARCHE	TENDANCE	DESTINATION DES ALARMES	NOTES
ENTRÉES ANALOGIQUES	X		X	F,I,E	
SORTIES ANALOGIQUES	X		X	F,I,E	
ENTRÉES NUMÉRIQUES	X	X		F,I,E	Relatif à sortie correspondante
SORTIES NUMÉRIQUES		X		F,I,E	
CONSIGNES	X		X	F,I,E	
VARIABLES	X			F,I,E	
GESTION DU SYSTÈME	X			F,I,M	

F : Fichier I : Imprimante M : Modem E : Écran

2.2 UTA-01 - SYSTEME D'AIR NEUF

.1 Description du système :

.1 Le système est de type à alimentation variable avec récupération sur l'air évacué. Il est constitué d'une centrale à débit variable qui distribue l'air neuf à des thermopompes de pièces.

.2 À l'arrêt :

.1 Les ventilateurs d'alimentation et d'évacuation sont arrêtés.

.2 Les volets d'air neuf et d'air vicié sont fermés.

.3 Les volets d'alimentation et d'évacuation sont fermés et le volet de retour est ouvert.

.4 L'humidificateur est à l'arrêt.

.3 En marche :

.1 Le système fonctionne selon un horaire préprogrammé dans le contrôleur numérique.

.2 Les volets extérieurs ouvrent sur une commande de démarrage du système. Lorsqu'ils sont ouverts les ventilateurs d'alimentation et d'évacuation, le système d'alternance des cassette peuvent démarrer.

.3 L'ouverture des volets de retour et d'évacuation est contrôlée par la sonde de pression statique dans l'alimentation. Coordonner le point de consigne avec l'Entrepreneur en balancement.

.4 Les signaux de demande de chauffage et de climatisation sont analysés par le système. La moyenne des demandes ajuste le point de consigne d'alimentation entre 13 °C et 18 °C.

.5 Mode hiver (température extérieure inférieure à 10 °C) :

.1 Sur demande de chauffage, le contrôleur commande en séquence la modulation des volets, la modulation des ventilateurs.

.2 La sonde située à la sortie de l'unité UTA-01 lit la température et envoie une alarme si la température lue est de 10°C ou moins.

.3 L'humidificateur est contrôlé par une sonde d'humidité dans le conduit de retour principal de l'unité pour contrôler le point de consigne à 35 % HR, à l'aide d'un signal 0-10 V c.c. Un humidistat de haute limite installé dans le conduit d'alimentation limite l'humidité à cet endroit à 85 % HR.

.6 Mode été (température extérieure supérieure à 18 °C) :

.1 Le contrôleur commande en séquence la modulation des volets, la modulation des ventilateurs.

.2 L'humidificateur est à l'arrêt.

.7 Lorsque la sonde de CO_2 dans le retour détecte un différentiel de concentration de plus de 700 parties par million (bande proportionnelle de 50 ppm) avec les sondes d'alimentation et d'évacuation, la vitesse des ventilateurs d'alimentation et d'évacuation sont modulées entre le minimum (30 %) et le maximum afin d'admettre plus ou moins d'air neuf.

.8 Utiliser les sondes à l'entrée et à la sortie de la cassette pour calculer l'efficacité de l'échange selon la formule suivante :

.1 Eff.: = T2-T1 * (PCM-Alim) / T3-TEXT * (PCM-Evac).

.9 Le débit du ventilateur d'évacuation est contrôlé par la sonde de pression statique dans l'évacuation. Coordonner le point de consigne avec l'Entrepreneur en balancement.

.4 Protections :

.1 Basse limite de gel dans l'alimentation;

.2 Arrêt de l'humidificateur sur manque de débit d'air;

.3 Haut niveau d'humidité dans l'alimentation.

.5 Alarmes :

.1 Arrêt non voulu du ventilateur;

.2 Basse température dans l'alimentation;

.3 Bas niveau du pourcentage d'humidité;

.4 Haut niveau de concentration de CO_2 (1 000 ppm et plus).

2.3 RÉSEAU DE CHAUFFAGE ET DE REFROIDISSEMENT

.1 Description du système :

.1 Le réseau est une boucle à débit constant alimentant les thermopompes de pièces. La boucle est chauffée ou refroidie par deux réseaux à débit constant via des robinets trois voies.

.2 Réseau de géothermie :

.1 Une charge de chauffage et de refroidissement naturel est disponible par les puits de géothermie.

.3 Réseau de chauffage et refroidissement :

.1 Une charge supplémentaire de chauffage est disponible par le réseau de chauffage provenant de la chaudière CH-01.

.2 À l'arrêt :

.1 Les pompes P-01, P-02, P-03, P-04 et P-05 sont à l'arrêt.

.2 Le robinet 3 voies est fermée vers le réseau de chauffage.

.3 En marche :

.1 Le réseau est mis en marche si une des conditions suivantes se produit :

.1 Selon un horaire préprogrammé dans le contrôleur numérique;

.2 Sur une basse température de pièce en période inoccupée.

.2 Une des deux pompes P-01 et P-02 est toujours en marche. Tous les mois, une alternance d'opération est utilisée pour changer la priorité de fonctionnement des pompes P-01 et P-02. Lorsqu'une pompe refuse de fonctionner, selon le signal reçu du lecteur de courant, l'autre pompe est mise en marche et une alarme est envoyée à la console.

.3 Le point de consigne du réseau des thermopompes est ajusté selon une courbe de température extérieure.

POINT DE CONSIGNE TEMPÉRATURE DU RÉSEAU	
Mode	**Température du glycol (25%)**
Chauffage	0 °C (32 °F)

Climatisation	30 °C (86 °F)

.4 Réseau de géothermie :

.1 Le contrôleur démarre la pompe P-03.

.2 Il sélectionne ensuite le mode (chauffage ou climatisation).

.3 Il démarre en séquence les stages pour maintenir le point de consigne d'alimentation.

.5 Réseau d'eau mitigée :

.1 En chauffage :

.1 Le contrôleur démarre une des pompes P-01 ou P-02 et module le robinet RC2 pour maintenir le point de consigne de température dans l'alimentation.

.2 Programmer une alternance entre les pompes.

.3 Lorsqu'une pompe refuse de fonctionner, selon le signal reçu du lecteur de courant, l'autre pompe est mise en marche et une alarme est envoyée à la console.

.2 En refroidissement :

.1 Le contrôleur démarre une des pompes P-01 ou P-02 et module le robinet RC2 pour maintenir le point de consigne de température dans l'alimentation.

.2 Programmer une alternance entre les pompes.

.3 Lorsqu'une pompe refuse de fonctionner, selon le signal reçu du lecteur de courant, l'autre pompe est mise en marche et une alarme est envoyée à la console.

.3 Une alarme est transmise lorsque les robinets de refroidissement RC1 et de chauffage RC2 sont ouverts simultanément.

.4 Alarmes :

.1 Arrêt non voulu des pompes;

.2 Basse ou haute température dans l'alimentation;

.3 Basse ou haute pression dans le réseau d'eau géothermique;

.4 Ouverture des robinets de chauffage et refroidissement;

.5 Arrêt des compresseurs.

2.4 THERMOPOMPES DE PIÈCES (TP-XX)

.1 À l'arrêt :

.1 Le ventilateur et le compresseur de la thermopompe sont à l'arrêt.

.2 En marche :

.1 Le contrôleur se positionne en période occupée ou inoccupée selon un horaire préprogrammé dans le contrôleur numérique. Le contrôleur maintient deux points de consigne, un en période occupée et un en période inoccupée.

.2 Le compresseur d'une thermopompe est autorisé à fonctionner, seulement quand les conditions décrites dans la séquence du réseau d'eau géothermique sont respectées.

.1 En période occupée :

.1 Le ventilateur de la thermopompe fonctionne continuellement. Pour maintenir le point de consigne de la température de la pièce en période occupée, le contrôleur commande le fonctionnement de la thermopompe de la façon suivante :

.1 Il sélectionne le mode (soit chauffage ou climatisation) selon le besoin;

.2 Il commande le départ du compresseur (si l'autorisation est donnée).

.2 Le compresseur de la pompe à chaleur doit fonctionner pour un temps minimum avant d'arrêter.

.3 En période inoccupée :

.1 Si la température d'un des locaux descend sous le point de consigne de la période inoccupée (15 °C), le contrôleur commande le départ de toutes les thermopompes dont la température de pièce est inférieure à 18 °C. Celles-ci s'arrêtent seulement quand la température de pièce la plus froide est rendue à 18 °C.

.3 Alarmes :

.1 Ventilateur à l'arrêt;

.2 Compresseur à l'arrêt;

.3 Basse ou haute température dans l'alimentation;

.4 Basse ou haute température dans la pièce.

2.5 CHAUFFAGE DES SALLES MÉCANIQUES

.1 Les salles sont chauffées par des aérothermes électriques commandés par une sonde de température murale.

2.6 CONSOMMATION ÉLECTRIQUE

.1 L'appareil de mesures électrique est intégré au système centralisé.

.2 Les points suivants doivent être disponibles au réseau centralisé pour intégration dans la séquence de contrôles et les graphiques.

.1 Points en lecture :

.1 Lectures des courants et des tensions pour chacune des trois phases;

.2 Déphasage entre les phases;

.3 KW, KWh et KVA.

.3 Les lectures doivent être utilisées par le système centralisé de contrôles pour :

.1 Afficher les lectures;

.2 Intégrer sur 15 minutes;

.3 Calculer et afficher la consommation de la dernière heure et des sept dernières journées;

.4 Calculer et afficher la pointe mensuelle intégrée pour les douze derniers mois;

.5 Calculer les kWh cumulatifs mensuels pour les douze derniers mois;

.6 Afficher les graphiques de kW instantané, kW intégré, consommation pour les sept derniers jours, heure par heure, et le dernier mois aux 6 heures.

2.7 CHAUFFAGE DU VESTIBULE

.1 Le vestibule est chauffé par un aéroconvecteur.

.2 Une sonde de pièce, anti-vandale, contrôle le ventilo-convecteur pour maintenir une température de 18 °C.

2.8 CAGES D'ESCALIER, TOILETTES ET SOUS-SOL

.1 Les locaux sont munis d'une sonde qui module (pulse) la plinthe électrique via le relais triac afin de maintenir la température au point de consigne.

2.9 VENTILATION SALLE MÉCANIQUE

.1 À l'arrêt :

- .1 Les ventilateurs d'alimentation VA-01 et d'évacuation VE-01 sont arrêtés;
- .2 Les volets d'air neuf et d'évacuation sont fermés.

.2 En marche :

- .1 Le système fonctionne continuellement. Au départ du système, les ventilateurs démarrent et les volets d'air neuf et d'évacuation ouvrent.

.3 Alarmes :

- .1 Arrêt non voulu des ventilateurs;
- .2 Basse ou haute température de pièce.

2.10 PROGRAMMATION DES GRAPHIQUES

.1 Mettre à jour l'interface graphique du système incluant :

- .1 Une vue d'ensemble du bâtiment.
- .2 Un graphique par système principal.
- .3 Une page d'alarmes.
- .4 Un accès aux séquences de fonctionnement et aux fiches techniques des équipements pertinentes à chaque page.

.2 Tous les points physiques ainsi que les consignes modifiables, les points de tendances devront être accessibles sur un des écrans.

.3 Les horaires de fonctionnement devront également pouvoir être modifiés facilement par l'opérateur.

2.11 SÉQUENCE DE REDÉMARRAGE APRÈS UNE PANNE ÉLECTRIQUE OU UNE ALARME INCENDIE

.1 Lors du retour d'une panne d'alimentation électrique ou autre perturbation du genre, les systèmes doivent être remis en mode de fonctionnement normal selon une séquence progressive de mise en marche. Il est possible utiliser un intervalle allant jusqu'à 15 minutes. Programmer un délai minimum de 15 secondes entre chaque démarrage. Ne pas démarrer plus de 20 HP de moteurs au même moment.

.2 Les systèmes doivent être démarrés, s'ils sont en demande, selon l'ordre de priorité suivant :

- .1 Pompes de géothermie;
- .2 Pompes du réseau d'eau mitigé;
- .3 Pompe de la chaudière;
- .4 Systèmes de ventilation des salles de mécanique;
- .5 Systèmes de ventilation des étages;
- .6 Systèmes de ventilation d'air neuf;
- .7 Thermopompes;
- .8 Chaudières.

2.12 INTÉGRATION DES THERMOPOMPES

.1 Les points suivants doivent être disponibles au réseau centralisé pour intégration dans les séquences de contrôle et les graphiques :

- .1 Points en lecture et écriture :
  - .1 Point de consigne de température et différentiel chauffage/climatisation;
  - .2 Débit minimum;
  - .3 Débit maximum;
  - .4 Mode (chauffage ou climatisation);
  - .5 Commande arrêt-départ.
- .2 Points en lecture seulement :
  - .1 Température de pièce;

.2 État du ventilateur;

.3 Débit d'air;

.4 Signal de demande de chauffage (alimentation);

.5 Signal de chauffage (convecteur);

.6 Signal de demande de climatisation;

.7 Température d'alimentation (si indiqué au plan).

2.13 INTÉGRATION DES CONVECTEURS

.1 Les points suivants doivent être disponibles au réseau centralisé pour intégration dans les séquences de contrôle et les graphiques :

.1 Points en lecture et écriture :

.1 Point de consigne de température et différentiel chauffage/climatisation;

.2 Mode (chauffage ou climatisation).

.2 Points en lecture seulement :

.1 Température de pièce;

.2 Signal de chauffage;

.3 Signal de demande de climatisation.

2.14 INTÉGRATION DES HUMIDIFICATEURS

.1 Les points suivants doivent être disponibles au réseau centralisé pour intégration dans les séquences de contrôle et les graphiques :

.1 Points en lecture et écriture :

.1 Point de consigne d'humidité;

.2 Commande d'arrêt-départ;

.3 Limitation de la charge maximale.

.2 Points en lecture seulement :

.1 Statut du système;

.2 Mode d'opération;

.3 Signal de demande;

.4 Niveau d'opération (%);

.5 Point de consigne local;

.6 Alarme.

2.15 INTÉGRATION DES DÉTECTEURS DE GAZ

.1 Les points suivants doivent être disponibles au réseau centralisé pour intégration dans les séquences de contrôle et les graphiques :

.1 Points en lecture et écriture :

.1 Point de consigne de détection;

.2 Point de consigne d'alarme.

.2 Points en lecture seulement :

.1 Statut du système;

.2 Mode d'opération;

.3 Point de consigne local;

.4 Lecture de chaque sonde de détection;

.5 Alarme de système;

.6 État de chaque sonde de système.

2.16 INTÉGRATION DES CHAUDIÈRES

.1 Les points suivants doivent être disponibles au réseau centralisé pour intégration dans les séquences de contrôle et les graphiques :

.1 Points en lecture et écriture :

.1 Point de consigne de température;

.2 Commande d'arrêt-départ;

.3 Limitation de la charge maximale.

.2 Points en lecture seulement :

.1 Lecture de température;

.2 Statut du système;

.3 Mode d'opération;

.4 Signal de demande;

.5 Niveau d'opération (%);

.6 Point de consigne local;

.7 Alarme.

2.17 INTÉGRATION DES COMPTEURS ÉLECTRIQUES

.1 Les points suivants doivent être disponibles au réseau centralisé pour intégration dans les séquences de contrôle et les graphiques :

.1 Points en lecture seulement :

.1 Lecture de kW;

.2 Lecture de kWh.

2.18 INTÉGRATION DES ASCENSEURS

.1 Les points suivants doivent être disponibles au réseau centralisé pour intégration dans les séquences de contrôle et les graphiques :

.1 Points en lecture seulement :

.1 Position des ascenseurs.

2.19 PROGRAMMATION DES GRAPHIQUES

.1 Programmer l'interface graphique du système incluant :

.1 Une vue d'ensemble du bâtiment;

.2 Un graphique par système principal;

.3 Une page d'alarmes;

.4 Un accès aux séquences de fonctionnement et aux fiches techniques des équipements pertinentes à chaque page.

.2 Tous les points physiques, les consignes modifiables et les points de tendance doivent être accessibles sur un des écrans.

.3 Les horaires de fonctionnement doivent également pouvoir être modifiés facilement par l'opérateur.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 Sauf indication contraire, réaliser l'ensemble de l'installation conformément au Code de construction du Québec, chapitre I (Code de bâtiment) et chapitre V - Électricité, en vigueur dans la province de Québec, dernière édition.

.2 Respecter les normes de certification et les bulletins de la CSA touchant l'électricité, en vigueur au moment de l'appel d'offres.

.3 Installer les réseaux souterrains conformément à la norme CSA C22.3 n° 7, dernière édition.

.4 Réaliser les travaux sur les équipements sous tension conformément à la norme CSA Z462, dernière édition.

1.3 TENSIONS NOMINALES

.1 Les tensions de fonctionnement doivent être conformes à la norme CAN3-C235.

.2 Tous les moteurs, les appareils de chauffage électriques et les dispositifs de commande et de distribution doivent fonctionner d'une façon satisfaisante à la fréquence de 60 Hz et à l'intérieur des limites établies à la norme susmentionnée. Le matériel doit pouvoir fonctionner dans les conditions extrêmes définies dans cette norme sans subir de dommages.

1.4 DROITS, PERMIS ET INSPECTION

.1 Soumettre, à la Régie du bâtiment du Québec et à l'organisme fournisseur d'électricité concerné (Hydro-Québec), le nombre voulu d'exemplaires des dessins et des devis pour leur permettre de les étudier et de les approuver avant le début des travaux.

.2 Acquitter tous les frais connexes.

.3 Informer l'Ingénieur des modifications exigées par la Régie du bâtiment du Québec, avant d'apporter un changement quelconque aux dessins ou aux devis. Une copie des commentaires émis par la Régie du bâtiment devra être remise à l'Ingénieur.

.4 À l'achèvement des travaux, obtenir de la Régie du bâtiment du Québec et/ou du fournisseur d'électricité (Hydro-Québec) un certificat d'acceptation et le transmettre à l'Ingénieur.

1.5 MATÉRIAUX ET ÉQUIPEMENT

.1 Les matériaux et l'équipement doivent être homologués par la CSA. Dans les cas où il n'existe d'autre choix que de fournir de l'équipement non homologué par la CSA, obtenir l'approbation préalable de la Régie du bâtiment du Québec.

.2 Les tableaux de commande et les éléments constitutifs doivent être assemblés en usine.

1.6 MOTEURS ÉLECTRIQUES, APPAREILS ET COMMANDES DES SYSTÈMES MÉCANIQUES

.1 Le câblage de commande et les conduits connexes doivent être fournis aux termes de la Division 26, à l'exception des conduits, du câblage et des connexions fonctionnant sous une tension inférieure à 50 V et relatifs aux systèmes de commande prescrits par le fournisseur des équipements mécaniques et figurant sur ses dessins.

1.7 FINITION

.1 Finir en atelier les surfaces des enveloppes métalliques, c'est-à-dire appliquer un apprêt antirouille Sico Rust-O-Leum, à l'intérieur et à l'extérieur, et au moins deux couches de peinture émail de finition.

    .1 Peinturer l'équipement électrique destiné à l'extérieur, selon la couleur choisie par l'architecte.

    .2 Peinturer les armoires des appareils de commutation et de distribution installées à l'intérieur en gris pâle, selon la norme ASA61.

.2 Nettoyer et retoucher les surfaces peintes en atelier qui ont été égratignées ou endommagées au cours de l'expédition et de l'installation; utiliser une peinture s'harmonisant à la peinture originale.

.3 Nettoyer et apprêter les crochets, les supports, les attaches et autres dispositifs de fixation apparents, non galvanisés, pour les protéger contre la rouille.

1.8 DÉSIGNATION DU MATÉRIEL

.1 Pour désigner le matériel électrique, utiliser des plaques signalétiques et des étiquettes conçues comme suit :

    .1 Plaques signalétiques :

.1 Plaques à graver en plastique Lamicoid de 3 mm d'épaisseur avec inscription gravée en blanc sur fond noir, fixées mécaniquement au moyen de vis. Pour les appareils reliés au réseau d'urgence, les plaques doivent être rouges avec des lettres blanches.

FORMAT DES PLAQUES SIGNALÉTIQUES

Format	Dimensions	Nombre de lignes	Hauteur des lettres
1	10 mm x 50 mm	1	3 mm
2	12 mm x 70 mm	1	5 mm
3	12 mm x 70 mm	2	3 mm
4	20 mm x 90 mm	1	8 mm
5	20 mm x 90 mm	2	5 mm
6	25 mm x 100 mm	1	12 mm
7	25 mm x 100 mm	2	6 mm

.2 Les termes à inscrire sur les plaques signalétiques doivent être approuvés par l'Ingénieur avant leur fabrication.

.3 Prévoir une moyenne de 25 lettres par plaque.

.4 Les inscriptions doivent être en français.

.5 Les plaques signalétiques apposées sur les sectionneurs, les démarreurs et les contacteurs doivent indiquer l'appareil commandé, la tension et la source d'alimentation.

.6 Les plaques signalétiques apposées sur les coffrets de borniers et les boîtes de tirage doivent indiquer le réseau, la tension ainsi que la source d'alimentation.

.7 Les plaques signalétiques apposées sur les transformateurs doivent indiquer la puissance et les tensions primaire et secondaire.

1.9 IDENTIFICATION DU CÂBLAGE

.1 À l'aide d'un ruban de plastique numéroté ou d'un ruban autocollant de type « Pan-Quik » de Panduit, marquer de façon permanente et indélébile les deux extrémités des conducteurs de phase de chaque artère et de chaque circuit de dérivation, incluant le neutre.

.2 Conserver l'ordre des phases et le même code de couleurs pour toute l'installation.

.3 Le code de couleurs doit être conforme à la norme CSA C22.10.

.4 Utiliser des câbles de communication formés de conducteurs à repérage couleur et assurer la concordance des couleurs par tout le réseau.

1.10 IDENTIFICATION DES CONDUITS ET DES CÂBLES

.1 Attribuer un code de couleurs aux conduits, aux boîtes (pas seulement le couvercle) et aux câbles sous gaine métallique.

.1 Chaque conduit et chaque câble métallique doivent porter une bande-repère (>= 20 mm largeur) de couleur selon les indications au tableau ci-après, sauf pour les conduits « Alarme incendie » qui doivent être entièrement « ROUGE » et la « Communication » entièrement « BLEU » avec les bandes-repères requises :

.1 Au départ et arrivée du conduit :

.1 Inscrire également la provenance (panneau, circuit, etc.).

.2 Tous les 15 m;

.3 À chaque changement de direction;

.4 À chaque entrée/sortie de mur, plancher ou boîte :

.1 Pour les traversées de mur et plancher, inscrire également la provenance (panneau, circuit, etc.).

.2 Le couvercle des boîtes doit :

.1 Être entièrement peinturé, côtés intérieur et extérieur, selon la couleur primaire ci-après;

.2 Inscrire également l'usage du câblage (voir tableau ci-après).

Note :
- « Normal » : alimentation provenant directement du réseau Hydro-Québec.

Blanc : Électr. Normal / Bleu : Communication+Divers Jaune : Électr. Urgence (2 min.) / Mauve : UPS Orange : Électr. Essentiel (10 s) / Rouge : Incendie / Vert : Mise à la terre (« Ground »)			Aucun « — » : Divers ou < 250 V Noir : Divers ou 250 - 600 V Brun : Autres
USAGE DU CÂBLAGE DANS LE CONDUIT	NOMENCLATURE	COULEUR PRIMAIRE	COULEUR COMPLÉMENTAIRE
Mise à la terre (« Ground »)	« — »	VERT	« — »
Électricité - Normal / 0 - 250 V	Panneau+Circuit	JAUNE	« — »
Électricité - Normal / 251 - 600 V	Panneau+Circuit	JAUNE	VERT
Électricité - Normal / 601 V ++	Panneau+Circuit	JAUNE	BLEU <5 kV; ROUGE <15kV Inscrire TENSION
Électricité - Temporisé / 0 - 250 V	Panneau+Circuit	JAUNE	« — »
Électricité - Temporisé / 251 - 600 V	Panneau+Circuit	JAUNE	NOIR
Électricité - Temporisé / 601 V ++	Panneau+Circuit	JAUNE	Inscrire TENSION
Électricité - Vital / 0 - 250 V	Panneau+Circuit	ORANGE	« — »
Téléphone		VERT	« — »
Communication d'urgence	Panneau+Circuit	ROUGE	BLEU
Alarme incendie	Panneau+Circuit	ROUGE	« — »
Autres systèmes de sécurité	Panneau+Circuit	ROUGE	JAUNE
Autres réseaux de communication	Panneau+Circuit	VERT	BLEU

1.11 TERMINAISONS DU CÂBLAGE

.1 Les bornes, les cosses et les vis servant à la connexion des fils doivent convenir à des conducteurs en cuivre ou en aluminium.

.2 Toutes les cosses de câblage doivent être à compression pour le calibre approprié.

1.12 ÉTIQUETTES DES FABRICANTS ET DE LA CSA

.1 Une fois le matériel installé, les étiquettes des fabricants et de la CSA doivent être bien visibles et lisibles.

1.13 ÉCRITEAUX AVERTISSEURS

.1 Les écriteaux avertisseurs doivent être conformes aux exigences du Service d'inspection des installations électriques.

1.14 HOMOGÉNÉITÉ

.1 L'Entrepreneur doit respecter une parfaite homogénéité entre les différentes parties des systèmes de chaque spécialité.

.2 L'Ingénieur peut en tout temps, avant l'installation, s'il le juge nécessaire, faire déplacer dans un rayon de 5 m les appareils des services auxiliaires, tels que ventilateurs, luminaires, commutateurs, prises de courant, coupe-circuits, transformateurs d'éclairage, et ce, sans aucuns frais additionnels si l'avis de modification a été donné avant l'installation. Il incombe à l'Entrepreneur de coordonner ses travaux avec les autres corps de métiers et les entrepreneurs, et d'obtenir de l'Ingénieur les approbations nécessaires.

.3 Aucun appareil d'éclairage ne doit être placé au-dessus des tuyaux, des conduits ou de tout autre obstacle.

.4 Les boîtes de tirage et de jonction doivent être sélectionnées selon les exigences du Code de construction du Québec – Chapitre V - Électricité (*CCQ)*, en tenant compte du nombre et de la section des conducteurs et des conduits en cause.

.5 Les boîtes de tirage et de jonction doivent être localisées dans des endroits protégés et facilement accessibles. Elles doivent demeurer accessibles après la pose des finis ou des appareils.

.6 L'Entrepreneur doit noter que les plans lui sont fournis comme guide, et qu'ils sont parfois à l'échelle réduite et n'ont pas toujours de cotes. Il doit donc utiliser son jugement et s'assurer que les accessoires de ces systèmes s'intègrent bien à la structure et à l'architecture du bâtiment.

1.15 EMPLACEMENT DES SORTIES ET DES PRISES DE COURANT

.1 Confirmer la localisation de toutes les sorties sur les lieux. Faire les ajustements nécessaires lorsque la finition intérieure sera complétée. Il n'y aura aucuns frais pour le Propriétaire pour ces ajustements.

.2 Il est interdit d'installer les sorties et les prises de courant dos à dos dans un mur. Laisser un dégagement horizontal minimal de 150 mm entre les boîtes.

.3 Placer les interrupteurs d'éclairage près des portes du côté de la poignée.

.4 L'emplacement des sorties peut être modifié sans frais additionnels ni crédit à la condition que le déplacement n'excède pas 5 000 mm et que l'avis de modification soit donné avant l'installation.

1.16 HAUTEURS DE MONTAGE

.1 Sauf indication contraire, la hauteur de montage du matériel est donnée à compter de la surface du plancher fini jusqu'à l'axe de l'appareil.

.2 Dans les cas où la hauteur de montage de l'appareil n'est pas indiquée, vérifier auprès des personnes compétentes avant de commencer l'installation.

.3 Sauf indication contraire, installer les pièces d'équipement électrique à la hauteur indiquée ci-après.

- .1 Commutateurs d'éclairage : 1 200 mm.
- .2 Prises murales :
  - .1 En général : 300 mm.
  - .2 Au-dessus de plinthes chauffantes continues : 200 mm.
  - .3 Au-dessus d'un comptoir ou d'un dosseret : 175 mm.
  - .4 Dans les locaux d'installations mécaniques : 1 200 mm.
  - .5 À l'extérieur : 900 mm.
- .3 Panneaux de distribution : selon les exigences du Code ou selon les indications aux plans.
- .4 Prises de téléphone et d'interphone : 300 mm.
- .5 Prises murales pour téléphone et interphone : 1 200 mm.
- .6 Postes avertisseurs d'incendie : 1 200 mm.
- .7 Sonneries d'alarme incendie ou horloge : 2 100 mm ou du plafond : 300 mm.
- .8 Prises pour téléviseur : 300 mm.
- .9 Haut-parleurs montés au mur : 2 100 mm.
- .10 Prises pour horloge : 2 100 mm.
- .11 Boutons de sonnette de porte : 1 200 mm.
- .12 Thermostat : 1 200 mm.

.13 Mini-klaxon dans les logements : centre de l'interrupteur d'arrêt entre 1 200 mm et 1 400 mm.

1.17 ÉQUILIBRAGE DES CHARGES

.1 Mesurer le courant de phase aux panneaux de distribution sous charges normales (éclairage) au moment de la réception définitive. Répartir les connexions des circuits de dérivation de manière à obtenir le meilleur équilibre du courant entre les diverses phases et noter les modifications apportées aux connexions originales.

.2 Mesurer les tensions de phase aux éléments de charge et régler les prises des transformateurs pour que la tension obtenue soit à 2 % près de la tension nominale des appareils.

.3 À l'achèvement des travaux, remettre un rapport indiquant les courants de régime sous charge normale relevés sur les phases et les neutres des panneaux de distribution, des transformateurs secs et des centres de commande de moteurs. Préciser l'heure et la date auxquelles chaque charge a été mesurée, ainsi que la tension du circuit au moment de la vérification.

1.18 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR LE CHANTIER

.1 L'Entrepreneur doit s'assurer de la présence du personnel compétent et de la disponibilité des appareils de mesure et d'essais pour exécuter les essais demandés par l'Ingénieur à son entière satisfaction. De plus, tout essai demandé par le représentant local de l'autorité compétente doit être exécuté sans frais additionnels. L'Ingénieur doit être avisé verbalement et par écrit deux semaines à l'avance des essais proposés, et il peut, s'il le désire, inspecter l'installation et assister aux essais.

.2 Tous les essais ne doivent avoir lieu qu'avec l'autorisation de l'Ingénieur et des autres Entrepreneurs concernés. Toute imperfection ou défectuosité découverte en cours d'essai doit être corrigée à l'entière satisfaction de l'Ingénieur.

.3 Effectuer les essais suivants et en acquitter les frais :

  .1 Vérification de la résistance d'isolant du câblage;

  .2 Vérification de la continuité de la mise à la terre;

  .3 Ajustement des prises des transformateurs;

  .4 Équilibrage des phases;

  .5 Fonctionnement de tous les appareils d'éclairage, de ventilation, de chauffage et des prises de courant;

.6 Fonctionnement de tous les appareils de contrôle, de commande et de protection;

.7 Simulation et manœuvres manuelles nécessaires à la vérification des différents systèmes automatiques d'alarme et de commande;

.8 Sens de rotation des moteurs. Celui-ci doit être vérifié avant le raccordement physique du moteur à l'appareil entraîné;

.9 Vérification du groupe électrogène et du commutateur de transfert;

.10 Essais requis sur le système d'alarme incendie. Obtenir un certificat de bon fonctionnement émis par une autorité reconnue.

.4 Essais de rigidité diélectrique :

.1 Mesurer la rigidité diélectrique des circuits, des artères et de l'équipement d'une tension nominale d'au plus 350 V à l'aide d'un mégohmmètre de 500 V;

.2 Mesurer la rigidité diélectrique des circuits, des artères et de l'équipement d'une tension nominale comprise entre 350 et 600 V à l'aide d'un mégohmmètre de 1 000 V;

.3 Vérifier la valeur de la résistance à la terre avant la mise sous tension.

.5 Effectuer les essais en présence de l'Ingénieur.

.6 Fournir les appareils de mesure, les compteurs, l'équipement et le personnel requis pour l'exécution des essais durant l'installation et à son achèvement.

.7 Soumettre le résultat des essais à l'Ingénieur.

1.19 COORDINATION DES DISPOSITIFS DE PROTECTION

.1 S'assurer que les dispositifs de protection des circuits, tels que les déclencheurs de surintensité, les relais et les fusibles sont installés et qu'ils sont du calibre voulu et réglés aux valeurs requises.

1.20 RACCORDEMENT DES SERVICES D'UTILITÉS PUBLIQUES

.1 L'Entrepreneur doit coordonner les raccordements des services électriques et téléphoniques aux endroits indiqués aux plans avec les services d'utilités publiques.

.2 Une vérification de la tension et des caractéristiques des services d'alimentation des compagnies des services doit être effectuée afin d'établir la compatibilité avec les exigences des plans et devis.

.3 À moins d'indication contraire dans les clauses particulières, l'Entrepreneur doit inclure dans sa soumission toute charge imputée au Propriétaire pour les raccordements aux services publics, tels que l'électricité, le téléphone, etc. et, s'il y a lieu, pour le débranchement de tels services existants rendus périmés par les plans et devis.

.4 Toute déviation à ces exigences doit être transmise, par écrit, à l'Ingénieur avant l'installation des entrées des services, sans quoi l'Entrepreneur est responsable des modifications qui sont requises.

1.21 PERCEMENTS, OUVERTURES ET MANCHONS

.1 Il est de la responsabilité de l'Entrepreneur de faire tous les percements requis dans le plancher, les plafonds et les murs ainsi que de fournir et installer tous les manchons requis dans les dalles de béton. Tous les murs, les planchers, les plafonds existants ou autres, abîmés par le passage du câblage ou par l'installation de l'équipement, doivent être réparés en respectant les finis existants.

1.22 LISTE DES MANUFACTURIERS APPROUVÉS

.1 Tout l'équipement doit être équivalent en tout point à celui spécifié et doit se limiter à la liste des manufacturiers citée ci-dessous :

.1 Démarreurs : ALLEN BRADLEY, SQUARE D, TÉLÉMÉCANIQUE;

.2 Panneaux : SQUARE D, SIEMENS.

.3 Sectionneurs de type industriel : SQUARE D, SIEMENS.

.4 Fusibles : GOULD, FERRAZ SHAWMUT, BUSSMAN.

.5 Câblage 600 V : PIRELLI, PHILIPS, ALCATEL.

.6 Conduit : LCR, SCEPTER, COLUMBIA/MBF.

.7 Garniture : CROUSE-HINDS, APPLETON.

.8 Garniture de câble : BURNDY, T & B.

.9 Boîtes de sortie : HUBBELL, COMMANDER.

.10 Interrupteur mural : LEVITON ou équivalent approuvé.

.11 Prises de courant : LEVITON ou équivalent approuvé.

.12 Plaque : LEVITON ou équivalent approuvé.

.13 Boîtes de jonction de tirage : BEL PRODUCTS, COMMANDER, EUROBEC.

.14 Caniveau de câblage : ELECTROVERT, PURSLEY, WIREMOLD.

.15 Profilé, support et caniveau : ELECTROVERT, B-LINE, THOMAS & BETTS.

.16 Ballast des fluorescents : GE, SOLA CANADA, PHILIPS ELECTRONICS.

.17 Alarme incendie : MIRCOM, CHUBB-EDWARDS, NOTIFIER, FIRELITE.

.18 Tige de mise à la terre : COPPERWELD, WEAVER, BLACKBURN.

.19 Conducteur nu de mise à la terre : ANACONDA, GENERAL CABLE, COPPERWELD, FRIANGLE.

.20 Câblage d'alarme incendie : BELDEN, SECUREX.

.21 Câblage pour communication et instrumentation : BELDEN, ALCATEL.

.22 Appareil d'éclairage aux halogénures métalliques : PURSLEY.

.23 Appareil d'éclairage fluorescent : CFI, COOPER LIGHTING ou équivalent approuvé.

.24 Canibar : SIEMENS.

.25 Transformateur : HAMMOND, DELTA, SIEMENS, SQUARE D.

.26 Éléments de chauffage : OUELLET, STELPRO.

.27 Appareillage de commutation : SQUARE D, SIEMENS, TÉLÉMÉCANIQUE.

.28 Système d’alarme intrusion : DSC-POWER 4020 ou équivalent approuvé.

.29 Filtre d’harmonique basse tension : POWER SURVEY, THOMAS AND BETTS

.30 Variateur de vitesse: ABB ou équivalent approuvé.

1.23 ÉTUDE DE COORDINATION ET DE COURT-CIRCUIT

.1 À l'aide des dessins d’atelier de l'armoire de commutation, fournir l’étude de court-circuit et de coordination des dispositifs de protection, incluant le dispositif d’Hydro-Québec, le disjoncteur principal et les disjoncteurs secondaires.

1.24 IGNIFUGATION

.1 Lorsque des conduits ou des câbles traversent des murs et des planchers coupe-feu, assurer l'étanchéité au feu et à la fumée à l'aide de produits 3M, CP25, 303, FS195 et CS95, et des trousses de scellement des séries 7902 et 7904. L'installation doit respecter les exigences de la norme CAN/CGSB 19.13-M87 et les recommandations du fabricant.

1.25 ÉPREUVES

.1 Les épreuves suivantes seront exigées par les ingénieurs, mais cette liste n'est pas limitative :

.1 Mesure de la chute de tension maximale pour toute l'installation à partir du branchement électrique principal du système ; cette chute de tension devra, en tout point, être inférieure à 2% en opération normale. A cette fin, des enregistreurs sur une période de sept jours consécutifs seront faits aux endroits et aux normes choisis par les ingénieurs.

.2 Mesure du courant de chaque phase pour tous les panneaux de distribution en opération normale de façon à s'assurer du balancement des phases ; pour chaque panneau, l'écart entre la moyenne des trois phases et l'une d'elles doit être inférieure à 10% de la moyenne. À cette fin, des enregistrements sur une période de sept jours consécutifs seront faits aux endroits et aux moments choisis par les ingénieurs.

1.26 ESSAI DE RÉSISTANCE DE L'ISOLANT

.1 Mesurer la valeur diélectrique des circuits, des câbles d'alimentation et de l'équipe d'une tension maximale de 250 V à l'aide d'un mégohmmètre de 500 V.

.2 Mesurer la valeur diélectrique des circuits, des câbles d'alimentation et de l'équipe d'une tension entre 350 et 600 V à l'aide d'un mégohmmètre de 1 000 V.

.3 Vérifier la valeur de la résistance à la terre du branchement principal ou des sous-branchements, s'il y a lieu, de façon à s'assurer qu'elle rencontre les exigences réglementaires ou normalisées par I.E.E.E. ou décrites ailleurs dans ce devis et ce, avant la mise sous tension.

.4 S'assurer que les valeurs obtenues sont les limites de la norme C22.1-1996, sinon, il faudra apporter des mesures correctives.

.5 Avant l'acceptation provisoire, fournir à l'ingénieur un rapport complet attestant que toute l'installation est conforme.

1.27 INSPECTIONS THERMOGRAPHIQUES

.1 Une inspection thermographique à tous les points de raccordement des câbles ainsi que de tous les équipements de distribution existants et nouveaux de bout en bout est à faire et à compiler dans un rapport signé et scellé par un ingénieur du spécialiste reconnu.

.2 L'inspection thermographique devra couvrir tous les raccordements et tous les équipements de distribution électrique existants et nouveaux s'y rattachant tels que sous-stations, caniveaux de barres blindées, système de correction de facteur de puissance, groupe électrogène, inverseur, centres de pouvoir, centres de distribution, panneaux de pouvoir, panneaux de distribution, disjoncteurs, sectionneurs, transformateurs, centres de contrôle de moteurs, entraînement à fréquence variable, démarreurs, contacteurs, relais, etc.

.3 Les inspections thermographiques seront la responsabilité de l'entrepreneur qui fera exécuter les inspections par un spécialiste reconnu. L'entrepreneur fournira la main-d'œuvre et les outils nécessaires pour le démontage et la réinstallation des couvercles et accès des équipements de distribution c/a toutes les composantes y incluant tous les raccords pour une inspection complète.

.4 Les inspections thermographiques devront être faites sous charges à toutes les étapes du projet et les anomalies décelées devront être corrigées immédiatement par l'entrepreneur.

.5 Produire les rapports complets des inspections thermographiques scellés par un ingénieur du spécialiste reconnu.

1.28 VÉRIFICATIONS

.1 Les vérifications suivantes seront exigées par les ingénieurs, mais cette liste n'est pas limitative :

  .1 Vérifier l'opération et le fonctionnement de tous les dispositifs de filerie, appareils et équipements raccordés.

  .2 Vérifier l'opération de tous les équipements de distribution, système d'urgence et de tous les autres équipements et appareils électriques raccordés.

  .3 Vérifier les séquences d'opération des contrôles et du fonctionnement de tous les systèmes raccordés.

  .4 Vérifier tout le réseau de la mise à la terre et tous les équipements ou appareils raccordés à ce réseau.

  .5 Vérifier l'opération et le fonctionnement de tous les systèmes complets avec leurs composantes telles qu'alarme-incendie, contrôle et surveillance de portes,

contrôle d'accès, électroaimants, caméras de surveillance, appel de garde, appel d'urgence et tous les autres systèmes décrits aux plans et devis.

.2 Si les inspections, essais, épreuves ou vérifications montrent des anomalies, l'entrepreneur sera tenu d'y remédier à ses frais.

1.29 ÉTUDE « ARC FLASH »

.1 À partir des études de court-circuit et de coordination, une analyse de défaut d'arc ("arc flash") devra être effectuée selon les standards IEEE 1584 et représenté dans le code NFPA70E dernière édition et la norme CSA Z462.

.2 Les distances minimales d'approche sécuritaire, distances d'approche restreinte, distances d'approche prohibée, les niveaux d'énergie seront calculés pour l'ensemble des réseaux affectés par les travaux.

.3 La distance de travail sécuritaire doit être calculée en fonction d'une énergie inférieure de 8 calories par centimètre carré (catégorie 2).

.4 L'étude doit inclure les valeurs minimums et maximums applicables en fonction des contributions des fautes de court-circuit disponibles incluant la contribution des moteurs.

.5 L'étude doit être basée en fonction des dispositifs de protection ayant un temps d'ouverture de faute à une valeur maximale de 2 secondes selon IEEE 1584.

.6 Le rapport comportera les informations suivantes :

- .1 Contribution du fournisseur public trois phases et phase terre avec le ratio X/R.
- .2 Capacité de court-circuit réactive de la contribution des moteurs.
- .3 Type de câble utilisé, grosseur, longueur, conduit, etc.
- .4 Type de canibars utilisé, grosseur, longueur, conduit, etc.
- .5 Tension primaire et secondaire des transformateurs, grosseurs, configuration des bobinages, impédance.
- .6 Contribution des génératrices.

.7 Niveau de faute disponible en KVA symétrique et asymétrique.

.8 Recommandations des ajustements des dispositifs de protection de court-circuit des composantes.

.9 Coordination de tout le système électrique pour minimiser le temps des arrêts causés par le déclenchement d'une protection.

.10 Niveau d'énergie à chacune des armoires, panneau, sous-station, centre de contrôle de moteurs, incluant le temps de faute d'arc, l'amplitude de la faute, la distance d'opération minimale, les distances de sécurité nominale, niveau d'équipement de protection individuelle (EPI) requis, niveau de tension, niveau de risque et recommandations.

.11 Création d'étiquettes identifiant le danger d'arc électrique conforme à l'article 2-306 du Code de construction du Québec, chapitre V Électricité, dernière édition.

.12 L'étude « arc flash » devra être effectuée par logiciel et être remise au client dans cette version, en plus des résultats papier.

1.30 ÉTUDES / ANALYSES

.1 Les études de court-circuit, de coordination et arc-flash devront être faits par le fournisseur de l'appareillage électrique ou par une firme spécialisée mais devront être approuvées et signées par un ingénieur en règle de l'O.I.Q. Les études devront être fournies avant l'acceptation provisoire des travaux.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Les travaux comprennent, sans s'y limiter, la fourniture, la fabrication, la conception, s'il y a lieu, l'assemblage, le câblage interne, l'installation, les raccordements, l'inspection, la peinture, les essais en usine, la fourniture de toute la main-d'œuvre, la manutention, l'entreposage, l'ancrage, le nivellement, le transport, la livraison, le montage, le démontage, le démantèlement et les essais au chantier, ainsi que la garantie pour tous les équipements et les composants fournis.

.2 Les dessins et devis sont complémentaires. Toute installation ou tout équipement montré aux dessins, même s'il n'est pas particulièrement spécifié au devis, ou vice-versa, fait partie des documents de soumission tout comme s'il était spécifié et montré aux devis.

.3 Fournir tous les matériaux, la main-d'œuvre, les outils, les appareils de levage, les échafaudages, les supports temporaires à la structure, les grues et les services nécessaires à la réalisation des travaux.

.4 Les travaux doivent être complets, fonctionnels et sécuritaires. L'entrepreneur est responsable de la bonne exécution de l'ensemble des travaux décrits aux plans et devis.

1.2 ÉTENDUE DES TRAVAUX

.1 Sans s'y limiter, les travaux comprennent la fourniture, l'installation et le raccordement des systèmes et des équipements suivants :

- .1 Réseaux de distribution comprenant :
  - .1 Disjoncteur principal;
  - .2 Panneaux de distribution;
  - .3 Transformateurs;
  - .4 Démarreurs et contrôles;
  - .5 Conduits et câblage;
  - .6 Centre de commande de moteurs.
- .2 Système d'éclairage;
- .3 Système d'intercom;

.4 Système d'alarme incendie;

.5 Système de chauffage;

.6 Réseaux de conduits vides pour téléphone, informatique et audio;

.7 Prises de courant;

.8 Raccordement de tous les équipements électriques fournis par d'autres disciplines;

.9 Réseau de mise à la terre et quincaillerie associée;

.10 Fourniture et installation de puits d'accès, si requis;

.11 Travaux temporaires afin de maintenir les installations existantes fonctionnelles;

.12 Branchement souterrain pour l'électricité;

.13 Appareil de commutation de charge;

.14 Système de contrôle d'accès;

.15 Socles des transformateurs de puissance;

.16 Bloc d'alimentation statique sans coupure;

.17 Câbles chauffants, si requis;

.18 Condensateurs pour la correction du facteur de puissance;

.19 Éclairage de secours par accumulateur;

.20 Les essais prescrits par la norme CSA Z32 par une firme indépendante certifiée telle que Électritest, et acquitter tous les frais.

1.3 PROGRAMME DES TRAVAUX ET PÉRIODES DE TRAVAIL

.1 Se reporter aux conditions générales du Propriétaire et aux documents d'architecture pour être avisé du programme d'exécution des travaux afin d'en tenir compte dans la soumission présentée. Aucun supplément ne sera accordé par le Propriétaire relativement à l'ignorance de ce programme d'exécution.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 PRIX SÉPARÉS

.1 Fournir des prix séparés pour les travaux, comme demandé dans le « Formulaire de soumission » :

.2 Chaque prix séparé doit inclure toute la main-d'œuvre, tous les équipements, l'outillage, les matériaux, les taxes, les frais marginaux, les frais d'administration et les profits, afin de compléter les travaux.

.3 Le Propriétaire se réserve le droit de retrancher des travaux pour lesquels des prix séparés ont été demandés. Dans cette éventualité, les prix séparés soumis serviront de base pour le réajustement de la soumission.

.4 Les prix séparés doivent être inclus dans le prix global de la soumission.

1.2 PRIX VENTILÉS

.1 Fournir des prix ventilés pour chacun des lots de travail, tel que demandé dans le « Formulaire de soumission ».

.2 La somme des prix ventilés doit reconstituer le prix indiqué à la soumission.

.3 Chaque prix ventilé doit inclure toute la main-d'œuvre, tous les équipements, l'outillage, les matériaux, les taxes, les frais marginaux, les frais d'administration et les profits afin de compléter les travaux.

.4 Le Propriétaire se réserve le droit de retrancher ou d'ajouter des lots à la soumission initiale. Dans cette éventualité, les montants soumis pour chacun des autres lots devront rester inchangés et serviront de base pour le réajustement de la soumission.

1.3 PRIX UNITAIRES

.1 Fournir des prix unitaires, comme demandé dans le « Formulaire de soumission ».

.2 Les prix unitaires serviront à réajuster les prix de la soumission selon les quantités réelles.

.3 La soumission doit inclure les prix unitaires appliqués aux quantités de base indiquées au devis.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 26 05 00 - Électricité - Prescriptions spécifiques.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CAN/CSA-C22.2 n° 18, Boîtes de sortie, boîtes pour conduits, raccords et accessoires.

.2 CSA C22.2 n° 41, Matériel de mise à la terre et de mise à la masse.

.3 CSA C22.2 n° 65, Connecteurs de fils.

.2 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (AMEEEC).

.1 EEMAC 1Y-2, Connecteurs pour bornes de traversée et adaptateurs en aluminium (intensité nominale 1 200 A).

.3 National Electrical Manufacturers Association (NEMA).

1.3 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

.1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Évacuer du chantier les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.

.3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé et les déposer dans les bennes appropriées disposées sur place aux fins de recyclage, conformément au Plan de gestion des déchets.

.4 Acheminer les éléments et le câblage métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par l'Ingénieur.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 MATÉRIEL

.1 Connecteurs à pression pour câbles, conformes à la norme CSA C22.2 n° 65, à éléments porteurs de courant en cuivre, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre, selon les exigences du projet.

.2 Connecteurs de jonction pour appareils d'éclairage, à éléments porteurs de courant en cuivre, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre de grosseur 10 AWG ou moins.

.3 Connecteurs pour bornes de traversée constitués des éléments suivants :

- .1 Corps de connecteur et bride de serrage pour conducteur rond en cuivre;
- .2 Bride de serrage pour conducteur toronné en cuivre;
- .3 Boulons de brides de serrage;
- .4 Boulons pour conducteur en cuivre;
- .5 Calibre approprié aux conducteurs selon les indications aux plans.

.4 Brides de serrage ou connecteurs pour câbles armés.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Dénuder soigneusement l'extrémité des conducteurs puis, selon le cas :

- .1 Appliquer une couche de pâte à joint à base de zinc sur les épissures des câbles en aluminium avant de poser les connecteurs.
- .2 Installer les connecteurs à pression et serrer les vis au moyen d'un outil de compression recommandé par le fabricant. L'installation doit être conforme aux essais de serrage exécutés conformément à la norme CSA C22.2 n° 65.
- .3 Installer les connecteurs pour appareils d'éclairage et les serrer. Remettre en place le capuchon isolant.

.4 Installer les connecteurs pour bornes de traversée conformément à la norme EEMAC 1Y-2 et aux normes NEMA pertinentes.

.5 Installer les cônes d'efforts et les terminaisons, et réaliser les épissures, conformément aux instructions du fabricant.

.6 Au besoin, faire la mise à la masse et la mise à la terre conformément à la norme CSA C22.2 n° 41.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 26 05 00 - Électricité - Prescriptions spécifiques.

.3 Section 26 05 20 - Connecteurs pour câbles et boîtes (0 - 1 000 V).

.4 Section 26 05 43.01 - Pose des câbles en tranchée et en conduits.

.5 Section 33 65 76 - Conduits électriques d'usage souterrain pour enfouissement direct.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CSA C22.2 n° 0.3, Méthodes d'essai des fils et câbles électriques.

.2 CAN/CSA-C22.2 n° 131, Câbles de type TECK 90.

.2 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).

.1 ULC-S139-00, Method of Fire Test for Evaluation of Integrity of Electrical Cables.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Dessins d'atelier :

.1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques :

.1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.3 Échantillons :

.1 Sans objet.

.4 Effectuer les essais diélectriques conformément à la section 26 05 00.

1.4 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

.1 Trier et recycler les déchets conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Placer tous les matériaux d'emballage en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé, dans des bennes appropriées installées sur place aux fins de recyclage, conformément au Plan de gestion des déchets.

.3 Plier les feuillards métalliques de cerclage, les aplatir et les placer aux endroits désignés en vue de leur recyclage.

1.5 PLANS

.1 Le nombre de conducteurs ainsi que leur calibre sont indiqués sur les plans. Si aucun calibre n'est indiqué, l'Entrepreneur ne doit jamais prendre de calibre inférieur à ce que le Code de construction du Québec, Chapitre V - Électricité, lui permet, et le plus petit conducteur ne peut pas être inférieur au n° 12.

.2 Tout le câblage n'apparaît pas sur les plans. Celui qui y figure est représenté sous forme schématique et sert d'indication au numéro de circuit à utiliser. L'Entrepreneur doit prévoir tout le câblage requis.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 CÂBLAGE DE BÂTIMENT

.1 Conducteurs : torsadés lorsque de calibre 10 AWG ou plus.

.2 Conducteurs : en cuivre de calibre selon les indications aux plans, sous isolant en polyéthylène thermodurcissable réticulé chimiquement, conçu pour une tension de 600 V ou 1 000 V et ayant un indice diélectrique nominal de RW90.

.3 Conducteurs de calibre 12 AWG minimum.

.4 Pour les réseaux de prises électriques, conducteurs de calibre n° 10 AWG minimum.

.5 Chaque circuit doit avoir un fil de continuité de masse (fil vert). Un conduit EMT ne peut servir de continuité de masse.

2.2 CÂBLES ARMÉS

.1 Conducteurs : isolés, en cuivre de calibre selon les indications aux plans.

.2 Câbles du type : AC90.

.3 Armure métallique : en feuillards d'aluminium agriffés.

.4 Connecteurs appropriés.

2.3 CÂBLES TECK

.1 Conducteurs :

  .1 Conducteur de mise à la terre : en cuivre.

  .2 Conducteurs d'alimentation : en cuivre, de calibre selon les indications aux plans.

.2 Isolant :

  .1 Polyéthylène thermodurcissable, réticulé chimiquement, type RW90, conçu pour une tension de 1 000 V.

.3 Gaine de protection intérieure : en PVC.

.4 Armure métallique : feuillard d'acier galvanisé.

.5 Gaine extérieure : en PVC.

.6 Attaches :

  .1 Brides de fixation à un trou, pour câbles apparents de 53 mm ou moins. Brides de fixation à deux trous, en acier, pour câbles de plus de 53 mm.

  .2 Supports en « U » pour groupes de deux ou de plusieurs câbles.

  .3 Tiges de suspension filetées de 6 mm de diamètre pour supports en « U ».

.7 Connecteurs :

  .1 Modèles approuvés et convenant aux câbles Teck.

2.4 CÂBLES À ISOLANT MINÉRAL

.1 Les câbles à isolant minéral doivent être conformes à la norme ULC-S139-00.

.2 Conducteurs : nus, en cuivre massif recuit, de calibre selon les indications aux plans.

.3 Isolant : poudre de magnésie comprimée, formant une masse homogène compacte sur toute la longueur du câble.

.4 Gaine de protection métallique : sans joint longitudinal, en cuivre recuit, du type MI, conçue pour une tension nominale de 600 V et une température de 250 ^{o}C.

.5 Cote de résistance au feu : deux heures.

.6 Fournis avec tous les accessoires d'installation, les connecteurs, les trousses de terminaison, les brides, les boîtes, etc.

.7 Les supports, les attaches, les brides, etc. doivent être en cuivre ou en acier inoxydable.

2.5 CÂBLES DE COMMANDE

.1 Câble du type LVT : constitué de deux conducteurs en cuivre recuit, de calibre selon les indications aux plans, sous isolant thermoplastique, avec gaine extérieure en thermoplastique et couvert d'une armure de fils en aluminium à enroulement serré.

.2 Câble de commande à faible demande, conçu pour 300 V : constitué de conducteurs en cuivre recuit toronné, de calibre selon les indications aux plans, sous isolant en PVC polyéthylène du type TW-40°C, couvert d'une chape extérieure en PVC polyéthylène de type FT-4 ou protégé d'une armure agriffée en feuillards d'acier.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION DU CÂBLAGE DE BÂTIMENT

.1 Poser le câblage et les conducteurs comme suit :

- .1 Dans les conduits, conformément à la section 26 05 43.01;
- .2 Dans les canalisations enfouies, conformément à la section 33 65 76.

3.2 INSTALLATION DES CÂBLES ARMÉS

.1 De façon générale, toute l'installation électrique est sous conduit. Toutefois, les options suivantes sont permises dans les cas particuliers suivants :

- .1 Lorsque les plafonds sont accessibles (tuiles amovibles), la trame de base des circuits d'éclairage doit être sous conduit avec boîtes de jonction ancrées à la charpente du bâtiment et réparties de façon homogène sur toute la surface de l'installation en cause. À partir des boîtes de jonction réparties, il est permis de

raccorder individuellement chacun des luminaires avec du câble armé AC-90. Cependant, il ne doit pas y avoir plus de quatre luminaires raccordés individuellement à chaque boîte de jonction et la longueur maximale permise des câbles est de 5 m.

.2 Le câble armé AC-90 peut aussi être utilisé de la même façon et dans les mêmes conditions que pour les luminaires au paragraphe 3.2.1.1 pour l'alimentation des prises de courant et appareils de chauffage dans les cloisons recouvertes de panneaux de gypse. La longueur maximale permise des câbles est de 5 m.

.2 Grouper les câbles partout où c'est possible.

.3 Sauf indication contraire, tout le câblage est dissimulé dans les éléments architecturaux. Sauf indication contraire, aucune installation en surface n'est permise sans l'approbation préalable de l'Ingénieur.

.4 Les câbles, lorsqu'installés dans des chemins de câbles, doivent être groupés selon le niveau d'isolation.

3.3 INSTALLATION DES CÂBLES TECK

.1 Installer les câbles, autant que possible, groupés sur des supports en « U ».

.2 Les câbles, lorsqu'installés dans des chemins de câbles, doivent être groupés selon le niveau d'isolation.

3.4 INSTALLATION DES CÂBLES À ISOLANT MINÉRAL

.1 Installer les câbles apparents et dissimulés selon les indications aux plans en les fixant solidement au moyen de brides.

.2 Supporter à intervalles de 1 m les câbles ayant une cote de résistance au feu de 2 heures.

.3 Terminer l'extrémité des câbles à l'aide de trousses de terminaison fabriquées en usine.

.4 À l'extrémité des câbles, insérer le bout dénudé des conducteurs dans des manchons thermoplastiques.

.5 Il est interdit de faire des épissures sur ces câbles.

.6 Identifier les câbles tous les 3 m en utilisant des bandes autocollantes marquées 600 V.

.7 L'installation doit être selon les recommandations du manufacturier.

3.5 INSTALLATION DES CÂBLES DE COMMANDE

.1 Installer les câbles de commande dans les conduits.

.2 Raccorder l'écran métallique des câbles de commande au réseau de mise à la terre.

3.6 INSTALLATION DES CÂBLES FOURNIS AVEC L'ÉQUIPEMENT

.1 Installer le câblage fourni avec l'équipement, l'instrument ou le composant dans des conduits, flexibles ou rigides, métalliques ou non, selon l'application.

.2 Utiliser des connecteurs appropriés.

.3 Aucun connecteur du type presse-garniture (presse-étoupe) n'est accepté pour le raccordement du câblage directement à un équipement, instrument ou composant.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 26 05 00 - Électricité - Prescriptions spécifiques.

.3 Section 26 05 21 - Fils et câbles (0 - 1 000 V).

1.2 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).
  - .1 ANSI/IEEE 837, Qualifying Permanent Connections Used in Substation Grounding.
- .2 Association canadienne de normalisation, (CSA)/CSA International.
  - .1 CAN/CSA Z32, Sécurité en matière d'électricité et réseaux électriques essentiels des établissements de soins de santé.
  - .2 CSA Z32.I, Safety in Anesthetizing Locations.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Dessins d'atelier :

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques :

- .1 Sans objet.

.3 Échantillons :

- .1 Sans objet.

1.4 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

.1 Trier et recycler les déchets conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.

.3 Placer tous les matériaux d'emballage en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé, dans des bennes appropriées installées sur place aux fins de recyclage, conformément au Plan de gestion des déchets.

.4 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par l'Ingénieur.

.5 Plier les feuillards métalliques de cerclage, les aplatir et les placer aux endroits désignés en vue de leur recyclage.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 MATÉRIEL

.1 Colliers de mise à la terre, de grandeur appropriée, pour raccorder les conducteurs à une conduite d'eau souterraine de bonne conductivité électrique.

.2 Tiges électrodes en acier galvanisé, de 19 mm de diamètre sur 3 m de longueur (minimum de 3 par site).

.3 Conducteurs de mise à la terre des réseaux, des circuits et de l'appareillage, en cuivre nu, toronnés et de calibre indiqué aux plans.

.4 Conducteurs de mise à la terre sous isolant vert, de type selon les indications de la section 26 05 21 et les indications aux plans.

.5 Barres omnibus de mise à la terre en cuivre, de 50 mm x 6 mm, comprenant les supports isolants, les fixations et les connecteurs, et ceinturant la salle électrique principale.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer des systèmes complets, permanents et continus de mise à la terre des réseaux, des circuits et de l'appareillage, comprenant conducteurs, connecteurs et accessoires

nécessaires, selon les indications aux plans, de façon à satisfaire aux exigences des autorités locales.

.2 Installer les connecteurs selon les directives du fabricant.

.3 Utiliser des connecteurs mécaniques pour faire les raccordements des appareils munis de bornes de mise à la terre.

.4 Les joints soudés sont interdits.

.5 Poser un fil de liaison sur les conduits flexibles, fixé avec soin sur l'extérieur du conduit et connecté à chaque bout à un embout avec borne de mise à la terre, borne sans soudure, un serre-fils ou une vis avec rondelle Belleville.

.6 Poser un conducteur de mise à la terre pour chaque lampadaire d'éclairage extérieur.

.7 Disposer les conducteurs de mise à la terre en forme radiale et acheminer tous les raccordements directement à un seul point commun de mise à la terre du côté rue de la conduite d'eau et à la prise de terre artificielle. Éviter les connexions en boucle.

.8 Mettre à la terre les boîtiers de distribution secondaire.

.9 Tous les joints et les raccords employés doivent être du type « fusionné » équivalent à Thermoweld, de Burndy ou Cadweld, de C.L.M.

3.2 MISE À LA TERRE DU RÉSEAU ET DES CIRCUITS

.1 Effectuer les raccordements de mise à la terre du réseau et des circuits.

3.3 MISE À LA TERRE DE L'APPAREILLAGE

.1 Faire les raccordements de mise à la terre prescrits pour l'ensemble du matériel, notamment : appareils de branchement, transformateurs, appareillage de commutation, canalisations, bâtis de moteurs, centres de commande de moteurs, démarreurs, tableaux de commande, charpente en acier, génératrices, alternateurs, ascenseurs et escaliers mécaniques, panneaux de distribution, entrée de gaz naturel et réseau d'éclairage extérieur, planchers surélevés des salles informatiques et les entraînements à fréquence variable.

3.4 PRISE DE TERRE ARTIFICIELLE

.1 Réaliser une prise de terre artificielle au moyen de deux tiges électrodes.

.2 Respecter les exigences du Code de construction du Québec, Chapitre V-Électricité.

3.5 BARRES OMNIBUS DE MISE À LA TERRE

.1 Monter les barres omnibus en cuivre sur des supports isolés fixés au mur de la salle des installations électriques.

.2 Relier l'appareillage de la salle électrique à la mise à la terre à l'aide de conducteurs individuels en cuivre nu, toronnés, de calibre selon les indications aux plans.

3.6 SYSTÈMES DE COMMUNICATION

.1 Effectuer les connexions de mise à la terre des systèmes de téléphone, de sonorisation, d'alarme incendie et d'intercommunication comme suit :

.1 Téléphone : réaliser la mise à la terre conformément aux exigences de la compagnie de téléphone à l'aide d'un conducteur d'isolation vert de calibre approprié et l'installer en conduit.

.2 Sonorisation, alarme incendie et intercommunication : selon les exigences du manufacturier.

3.7 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR LE CHANTIER

.1 Vérifier la continuité et la résistance du réseau de mise à la terre selon des méthodes appropriées aux conditions locales, en présence de l'ingénieur et approuvées par les autorités locales compétentes. Avertir l'ingénieur trois (3) jours ouvrables avant la prise de mesure. Émettre une copie des résultats à l'ingénieur. Les essais devront être réalisés par une firme spécialisée et dûment signés par l'ingénieur.

.2 Réaliser les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 26 05 00 - Électricité - Prescriptions spécifiques.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Dessins d'atelier :

  .1 Soumettre les dessins d'atelier conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques :

  .1 Soumettre les fiches techniques conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.3 Échantillons :

  .1 Sans objet.

1.4 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

.1 Trier et recycler les déchets conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.

.3 Placer tous les matériaux d'emballage en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé, dans des bennes appropriées installées sur place aux fins de recyclage, conformément au Plan de gestion des déchets.

.4 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par l'Ingénieur.

.5 Plier les feuillards métalliques de cerclage, les aplatir et les placer aux endroits désignés en vue de leur recyclage.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 SUPPORTS PROFILÉS EN « U »

.1 Supports, profilés en « U », de 41 mm x 41 mm, de 2,6 mm d'épaisseur, installés en surface, suspendus ou encastrés dans les plafonds et les murs en béton coulé.

.2 Les supports d'équipements doivent être fabriqués en acier galvanisé.

.3 Fournir tous les supports d'équipements requis afin d'obtenir une installation complète et selon les indications aux plans. Les supports pour les boîtes de jonction, les prises de courant, les conduits, etc., sont des exemples de supports non montrés aux dessins et doivent être fournis et installés. Pour tout panneau devant être monté au mur, des profilés en acier galvanisé à chaud doivent être installés verticalement entre le mur et le panneau. Pour les supports préfabriqués, leur installation doit être conforme aux exigences du fabricant.

.4 Attaches de fixation de type métallique. Les attaches en plastique ne sont pas acceptées.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Assujettir l'équipement aux surfaces en maçonnerie, en tuile et en plâtre, à l'aide d'ancrages en plomb.

.2 Assujettir l'équipement aux surfaces en béton coulé à l'aide d'ancrages expansibles à encastrer.

.3 Assujettir l'équipement aux murs creux en maçonnerie ou aux plafonds suspendus à l'aide de boulons à bascule.

.4 Attacher l'équipement monté en surface aux traverses en « T » renversé des plafonds suspendus à l'aide d'agrafes à torsion. Avant d'installer l'équipement prescrit, on doit s'assurer que les traverses en « T » sont suffisamment soutenues pour en supporter le poids.

.5 Équipement de support pour conduits ou câbles constitué d'agrafes, de boulons à ressort et de serre-câbles conçus comme accessoires aux supports fondamentaux profilés en « U ».

.6 Fixation pour assujettir les câbles ou conduits apparents à la charpente ou aux éléments de construction du bâtiment :

.1 Brides à un trou en acier pour fixer en surface les conduits et les câbles de 53 mm de diamètre ou moins.

.2 Brides à deux trous en acier pour fixer les conduits et les câbles de plus de 53 mm de diamètre.

.7 Brides de serrage pour fixer les conduits aux éléments de charpente apparents en acier.

.8 Systèmes de supports suspendus :

.1 Supporter chaque câble ou conduit au moyen de tiges filetées de 6 mm de diamètre et d'agrafes à ressort.

.2 Supporter au moins deux câbles ou conduits sur des barres de profilés en « U » suspendus à des tiges de suspension filetées de 6 mm de diamètre, lorsqu'il n'est pas pratique de les fixer directement à la charpente de la bâtisse.

.9 Supports de montage en surface pour soutenir deux conduits ou plus sur les barres de profilés en « U », installées à 1,5 m d'entraxe maximum.

.10 Fournir des consoles métalliques, des montures, des crochets, des brides de serrage et autres types de support aux endroits indiqués, où il est nécessaire de supporter les conduits et les câbles.

.11 Assurer un support convenable pour les canalisations et les câbles installés verticalement jusqu'à l'équipement, lorsqu'il n'y a aucun soutien mural.

.12 Ne pas utiliser de fil de ligature ni de feuillard perforé pour supporter ou fixer les canalisations ou les câbles.

.13 Ne pas utiliser les supports ni l'équipement installés pour d'autres corps de métier, comme support de conduits ou de câbles.

.14 Installer les attaches et les supports selon les besoins de chaque type d'équipement, de conduit et de câble et en suivant les recommandations du fabricant en ce qui a trait à l'installation.

.15 Installer des supports à treillis pour conducteurs verticaux situés dans des canalisations verticales indépendamment des connexions aux bornes et à des intervalles n'excédant pas ceux mentionnés au tableau 21 du Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité. Ces supports doivent maintenir la continuité de la canalisation sans endommager les conducteurs ou leur enveloppe. Ancrer les supports à l'intérieur des boîtes.

.16 Installer des supports à treillis pour câbles verticaux indépendamment des connexions et à des intervalles n'excédant pas ceux mentionnés au tableau 21 du Code de construction, Chapitre V - Électricité. Ces supports doivent maintenir le poids des câbles sans endommager les enveloppes des câbles. Ancrer les supports.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 26 05 00 - Électricité - Prescriptions spécifiques.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).

.1 ASHRAE, Applications Handbook (SI).

.2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).

.1 ASTM E488, Standard Test Methods for Strength of Anchors in Concrete and Masonry Elements

.3 CNRC-NRC, Code de construction du Québec - Chapitre 1 - Bâtiment et Code national du bâtiment – Canada, version en vigueur.

.4 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).

.1 SMACNA, Addendum No. 1, September 2000 to Seismic Restraint Manual, Guidelines for Mechanical Systems.

.2 SMACNA, Seismic Restraint Manual, Guidelines for Mechanical Systems.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Dessins d'atelier :

.1 Soumettre, pour information, des dessins d'atelier requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques, montrant tous les détails d'installation, les calculs et les données techniques des mesures parasismiques prévues pour respecter les normes en vigueur.

.2 Tout le matériel requis doit être fourni par un seul manufacturier possédant de l'expérience dans le domaine.

.3 Produits acceptables : Vibro-Racan, tel que distribué par Racan-Carrier, Vibron ou équivalent.

.2 Fiches techniques :

.1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.3 Échantillons :

.1 Sans objet.

1.4 RESPONSABILITÉS

.1 Chaque entrepreneur est responsable des mesures parasismiques reliées à sa discipline.

.2 Lors d'un séisme, il n'est pas nécessaire que le matériel ainsi que les systèmes électromécaniques demeurent opérationnels après le séisme. Les dispositifs parasismiques servent à empêcher les systèmes mécaniques et électriques de se déplacer, de se renverser et de causer des blessures aux occupants pendant le séisme.

.3 La conception des dispositifs et des systèmes parasismiques doit être élaborée par un ingénieur reconnu dans la province du Québec, mandaté par l'Entrepreneur. Les documents doivent être scellés et signés par l'Ingénieur spécialisé.

1.5 PARAMÈTRES PARASISMIQUES (valeurs pour Montréal)

.1 Les mesures parasismiques doivent être choisies pour respecter les exigences de la dernière édition du Code de construction du Québec.

.2 La force sismique latérale de design est donnée par l'équation :
Vp = 0,3 * Fa * Sa (0,2) * I * Sp * Wp.

.3 Pour la région de Montréal, Sa (0,2) est : 0,68/0,69.

.4 En fonction du type d'application, un coefficient de priorité parasismique doit être appliqué :

.1 Bâtiments ordinaires : I = 1,0;

.2 Écoles : I = 1,3;

.3 Bâtiments de protection civile : I = 1,5.

.5 En fonction du type d'installation, un coefficient de force horizontale « Sp » doit être appliqué :

.1 La valeur de ce coefficient est définie au paragraphe 4.1.8.17.1 du CNB 2005.

1.6 DÉTERMINATION DU NIVEAU DE PROTECTION

.1 Pour les canalisations et les conduits électriques, installer des dispositifs d'ancrage et de stabilisation parasismiques conformément aux prescriptions du guide « Seismic Restraint Manual », tel que publié par la SMACNA.

.2 À la suite du calcul de la force sismique latérale de design, déterminer le niveau de protection à appliquer. Le niveau de protection SHL-A est conçu pour résister à une force sismique latérale équivalant à 48 % du poids de l'équipement. Le niveau SHL-B est conçu pour résister à une force sismique latérale équivalant à 30 % du poids de l'équipement. Finalement, le niveau SHL-C est conçu pour résister à une force sismique latérale équivalant à 15 % du poids de l'équipement.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Tous les appareils électriques montés sur les plafonds suspendus doivent être fixés directement à la structure du bâtiment.

.2 Les dispositifs parasismiques doivent prévenir les déplacements permanents ainsi que les dommages causés par les mouvements horizontaux, verticaux et de renversement.

.3 Les dispositifs parasismiques doivent être compatibles avec la conception électromécanique. Ils ne doivent pas nuire au fonctionnement normal des systèmes électromécaniques.

.4 Les dispositifs de protection contre les séismes doivent agir en souplesse et dans toutes les directions. Ils ne doivent pas nuire aux éléments insonorisants et antivibratoires.

.5 Les fixations et les points d'attache doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs de protection contre les séismes.

.6 L'utilisation d'ancrages et de fixations posés au pistolet cloueur ou dans des trous percés à cette fin est interdite.

.7 Aucun dispositif ni support connexe ni aucun plot ne doit céder avant que la charpente ou la structure ne cède.

.8 L'utilisation de supports en fonte ou faits de tuyaux filetés est interdite.

.9 Les dispositifs parasismiques ne doivent pas gêner le fonctionnement des dispositifs coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.

.10 Les accessoires, tels que les haut-parleurs et les appareils d'éclairage installés dans les plafonds suspendus, n'ont pas à être stabilisés, sauf dans les corridors d'issue ou si le plafond est spécifiquement conçu pour résister aux séismes.

2.2 DISPOSITIFS DE PROTECTION CONTRE LES SÉISMES

.1 Les supports doivent être munis de contreventements longitudinaux et transversaux. Ils peuvent être du type rigide ou à câble.

.2 Ne pas stabiliser le matériel dont la longueur des tiges de suspension est moins de 300 mm.

.3 Stabiliser les canalisations et les conduits électriques de 35 mm de diamètre nominal et plus situés à l'intérieur d'une salle mécanique.

.4 Stabiliser les canalisations et les conduits électriques de 63 mm de diamètre nominal et plus situés à l'extérieur d'une salle mécanique.

.5 Installer des dispositifs de retenue mécanique à la fréquence suivante :

- .1 Pour la stabilisation transversale :
  - .1 SHL-A : tous les 6,1 m linéaires;
  - .2 SHL-B : tous les 10 m linéaires;
- .2 SHL-C : tous les 12,2 m linéaires.
- .3 Pour la stabilisation longitudinale :
  - .1 SHL-A : tous les 12 m linéaires;
  - .2 SHL-B : tous les 20 m linéaires;
  - .3 SHL-C : tous les 24,4 m linéaires.

.6 Un contreventement transversal peut servir de contreventement longitudinal, si ce dernier est installé en deçà de 600 mm du changement de direction de la canalisation.

2.3 MATÉRIEL STATIQUE

.1 Le matériel doit être fixé aux supports de suspension qui doivent être fixés à la charpente.

.2 Utiliser une ou plusieurs des méthodes énumérées ci-dessous ou selon les indications aux plans :

  .1 Fixer les suspensions solidement à la charpente;

  .2 Contreventer les suspensions dans tous les plans;

  .3 Contreventer les suspensions à la charpente;

  .4 Effectuer la stabilisation mécanique au moyen de câbles.

.3 Les dispositifs doivent empêcher l'oscillation des appareils dans le plan horizontal et le basculement des appareils dans le plan vertical.

.4 Les tiges de suspension utilisées doivent pouvoir résister au flambement.

2.4 MATÉRIEL SUSPENDU À L'AIDE D'ISOLATEURS

.1 Le matériel doit être fixé aux supports de suspension qui doivent être retenus à la charpente à l'aide de câbles.

.2 Les dispositifs doivent agir en souplesse et de façon continue.

.3 Les dispositifs de protection contre les séismes ne doivent aucunement nuire à l'action des éléments insonorisants et antivibratoires. En cours d'exploitation normale, le dégagement entre les dispositifs de protection contre les séismes et le matériel doit être de 6 mm à 12 mm.

2.5 MATÉRIEL SUPPORTÉ À L'AIDE D'ISOLATEURS

.1 Dans le cas où des isolateurs de type parasismique sont utilisés, ces derniers doivent alors être conçus et installés pour résister aux forces d'accélération minimale.

.2 Les dispositifs ne doivent jamais être comprimés au point de perdre leur efficacité.

.3 Dans le cas où des isolateurs standard sont utilisés, des dispositifs de protection contre les séismes doivent être incorporés aux éléments antivibratoires pour empêcher tout renversement de ces derniers.

.4 Les dispositifs de protection contre les séismes ne doivent aucunement nuire à l'action des éléments insonorisants et antivibratoires. En cours d'exploitation normale, le

dégagement entre les dispositifs de protection contre les séismes et le matériel doit être de 6 mm à 12 mm.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Les mesures de protection contre les séismes doivent être conformes aux exigences du Code de construction du Québec, édition en vigueur.

.2 S'assurer que les points d'ancrage et d'attache peuvent résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs parasismiques.

.3 S'assurer que le raccordement des canalisations et des conduits électriques aux appareils isolés ne diminue en rien la souplesse des éléments antivibratoires, et que les canalisations ou les conduits traversant des murs ou des planchers ne transmettent pas de vibrations.

.4 Pour les équipements non munis de points d'attache, prévoir l'ajout de ces points ou prévoir l'installation de ceintures d'attache.

.5 Les bases structurales des équipements doivent être stabilisées afin d'éviter leur renversement.

.6 Un dégagement d'au moins 25 mm doit être prévu entre un dispositif parasismique et tout autre matériel et élément de service.

3.2 ANCRAGES

.1 Bien vérifier que les boulons d'ancrage, les diamètres des chevilles, la profondeur des enfoncements dans le béton ainsi que la longueur des soudures sont conformes aux dessins soumis pour approbation.

.2 Boulonner à la charpente ou à la structure tout le matériel qui n'est pas isolé contre la transmission des vibrations.

.3 Les percements oblongs pour l'ajustement des boulons sont prohibés.

.4 À des fins parasismiques, les canalisations de petit diamètre peuvent être attachées aux canalisations de plus gros diamètre qui les retiendront. La pratique inverse est prohibée.

.5 Les points d'ancrage dans les dalles de béton doivent être éloignés des bords suivant le standard ASTM E488 et les recommandations du fabricant des ancrages.

3.3 CÂBLES DE RETENUE

.1 Relier les câbles de retenue au matériel suspendu de manière que leur incidence axiale passe par le centre de gravité du matériel à protéger.

.2 Utiliser des passe-fils, des cosses d'assemblage et autres pièces de quincaillerie appropriées pour assurer l'alignement des dispositifs parasismiques et empêcher les câbles de plier aux points de fixation.

.3 Dans le cas d'équipements électriques ou mécaniques suspendus, disposer les câbles de retenue à 90º les uns par rapport aux autres, et les fixer au plafond structural du bâtiment avec un angle ne dépassant pas 90º.

.4 Ajuster les câbles de retenue de façon à obtenir un mou de 19 mm. En fonctionnement normal, les câbles de retenue ne doivent pas supporter le poids du matériel à protéger.

3.4 VÉRIFICATION DE L'INSTALLATION PAR LE FABRICANT

.1 L'Ingénieur concepteur des dispositifs et des systèmes parasismiques doit se rendre sur le lieu des travaux pour vérifier si l'installation et le montage sont conformes. Ensuite, il doit soumettre à l'Ingénieur un rapport et ses recommandations à cet égard.

.2 Avertir l'Ingénieur de la visite de l'Ingénieur concepteur au moins 24 h à l'avance.

.3 S'il y a lieu, l'Entrepreneur doit faire les corrections et les réglages nécessaires en fonction du rapport écrit présenté par le fournisseur.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 26 05 00 - Électricité - Prescriptions spécifiques.

.3 Section 26 05 30 – Fixations et dispositifs parasismiques.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :

.1 CSA C22.1, Code canadien de l'électricité, Première partie, version en vigueur.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Dessins d'atelier :

.1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques :

.1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits visés. Ces fiches doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

.3 Échantillons :

.1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.4 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

.1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Évacuer du chantier les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.

.3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé et les déposer dans les bennes appropriées disposées sur place aux fins de recyclage, conformément au Plan de gestion des déchets.

.4 Acheminer les éléments et le câblage métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par l'Ingénieur.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 BOÎTES DE RÉPARTITION

.1 Coffrets en feuilles métalliques, angles soudés, munis d'un couvercle à charnières, façonné et verrouillable en position fermée.

.2 Les cosses du secteur et des dérivations doivent correspondre au calibre et au nombre de conducteurs d'entrée et de sortie qui y sont raccordés, selon les indications aux plans.

2.2 BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE

.1 Boîtes en acier, soudées et munies de couvercles plats vissés pour montage en saillie.

.2 Couvercles ayant un rebord d'au moins 25 mm, adaptables aux boîtes de tirage et de jonction montées d'affleurement.

2.3 ARMOIRES

.1 Armoire de type « E », en feuilles d'acier, pour montage en saillie, avec côtés à rives repliées et chevauchantes, munie d'une porte à charnières, d'une poignée et d'un loquet.

.2 Armoire de type « T », en feuilles d'acier, pour montage en saillie, munie d'une porte à charnières, d'un loquet et d'une serrure avec deux clés.

2.4 MANUFACTURIER

.1 Produits acceptables : Iberville de Thomas and Betts ou équivalent approuvé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 POSE DES BOÎTES DE RÉPARTITION

.1 Installer les boîtes de répartition selon les indications aux plans et les monter d'aplomb, d'alignement et d'équerre avec les murs du bâtiment.

.2 Sauf indication contraire, les boîtes de répartition doivent avoir la longueur nécessaire pour accommoder la disposition des pièces d'équipement secondaires.

3.2 POSE DES BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE ET INSTALLATION DES ARMOIRES

.1 Poser les boîtes de tirage dans des endroits dissimulés, mais facilement accessibles.

.2 Installer les armoires de façon que le dessus soit à 2 m au plus au-dessus du plancher fini.

.3 Placer la plaque à bornes dans les armoires de type « T », selon les indications aux plans.

.4 Seules les boîtes principales de jonction et de tirage sont indiquées. Installer suffisamment de boîtes de tirage pour que les conduits placés entre chaque boîte n'aient pas plus de 30 m de longueur et de façon à ne pas avoir plus de trois coudes à angle droit, ou l'équivalent entre les boîtes pour la distribution et de deux coudes à angle droit, ou l'équivalent, pour les autres réseaux et les conduits vides.

.5 Toutes les boîtes de jonction et de tirage doivent être de dimensions appropriées selon le nombre de conducteurs et le diamètre des conduits s'y rattachant.

3.3 ÉTIQUETTES D'IDENTIFICATION

.1 Installer des étiquettes de format 2, indiquant le nom du réseau, la source d'alimentation, le courant admissible, la tension et le nombre de phases.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 26 05 00 - Électricité - Prescriptions spécifiques.

.3 Section 26 05 29 – Supports et suspensions pour installations électriques.

.4 Section 26 05 30 – Fixations et dispositifs parasismiques.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

  .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

    .1 CSA C22.1, Code canadien de l'électricité, Première partie (édition en vigueur), Norme de sécurité relative aux installations électriques

    .2 CSA C22.2 n° 40, Boîtes de coupe-circuit, de jonction et de tirage.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Dessins d'atelier :

  .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques :

  .1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.3 Échantillons :

  .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.4 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

.1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.

.3 Placer tous les matériaux d'emballage en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé, dans des bennes appropriées installées sur place aux fins de recyclage, conformément au Plan de gestion des déchets.

.4 Acheminer les éléments et le câblage métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par l'Ingénieur.

.5 Plier les feuillards métalliques de cerclage, les aplatir et les placer aux endroits désignés en vue de leur recyclage.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 BOÎTES DE SORTIE ET DE DÉRIVATION

.1 Boîtes de sorties de 102 mm ou plus de côté : selon les besoins, pour dispositifs particuliers.

.2 Boîtes de sorties jumelées lorsqu'il faut grouper plusieurs dispositifs de câblage au même endroit.

.3 Couvercles unis pour les boîtes qui ne servent pas aux dispositifs de câblage.

.4 Boîtes de sortie de 347 V pour les dispositifs interrupteurs de 347 V.

.5 Boîtes de sortie combinées avec cloisons lorsque les sorties de plusieurs systèmes distincts sont groupées.

2.2 BOÎTES DE SORTIE EN TÔLE D'ACIER

.1 Boîtes de sortie à jumelage en acier galvanisé par électrolyse, pour montage simple ou multiple en affleurement des dispositifs encastrés, grandeur minimale de 102 mm x 102 mm x 65 mm ou selon les indications aux plans. Boîtes de 102 mm de côté, dotées d'un cadre de rallonge pour les cas où plus d'un conduit doit en pénétrer un côté et munies d'un cadre de plâtrage, selon les besoins.

.2 Boîtes de sortie de 102 mm de côté ou octogonales pour sorties d'appareils d'éclairage.

.3 Boîtes de sortie de 102 mm de côté, munies d'une rallonge et d'un cadre de plâtrage pour montage en affleurement de dispositifs encastrés dans les murs finis en panneaux de gypse, en plâtre ou en carreaux de céramique.

2.3 BOÎTES À ENCASTRER DANS LA MAÇONNERIE

.1 Boîtes de sortie à jumelage en acier galvanisé par électrolyse, pour montage simple ou multiple en affleurement des dispositifs encastrés dans des murs de maçonnerie apparents.

2.4 BOÎTES À ENCASTRER DANS LE BÉTON

.1 Boîtes spéciales en acier galvanisé par électrolyse, pour montage en affleurement des dispositifs encastrés dans le béton, munies de rallonges assorties et de cadres de plâtrage, selon les besoins.

2.5 BOÎTES DE PLANCHER

.1 Boîtes de plancher en acier galvanisé par électrolyse, étanches au coulis de béton, avec collets de finition réglables dotés d'une plaque de surface en laiton. Plaque de montage à renvois courts ou longs, capable de recevoir des prises de courant doubles. La boîte doit avoir au moins 28 mm de profondeur pour les prises de courant et 73 mm pour le matériel de communication.

.2 Boîtes de plancher moulées, réglables, étanches à l'eau et au coulis de béton, avec ouvertures taraudées pour conduits de 19 mm. Profondeur minimale de 73 mm.

2.6 BOÎTES DE DÉRIVATION POUR CONDUITS

.1 Boîtes du type FS ou FD, moulées en alliage de fer, avec ouvertures filetées en usine et pattes de fixation pour le montage en saillie d'interrupteurs et de prises de courant.

2.7 RACCORDS COMMUNS

.1 Manchons et connecteurs avec collets isolés en nylon.

.2 Pastilles à pression pour empêcher les corps étrangers de pénétrer dans les boîtes et les raccords.

.3 Corps de sortie pour conduits jusqu'à 32 mm de diamètre et boîtes de tirage pour conduits de plus grandes dimensions.

.4 Contre-écrous doubles et manchons isolés sur les boîtes en tôle.

2.8 MANUFACTURIER

.1 Produits acceptables : Iberville de Thomas and Betts ou équivalent approuvé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Assujettir les boîtes de façon qu'elles soient supportées indépendamment des conduits qui y sont raccordés.

.2 Remplir les boîtes de papier, d'éponge, de mousse ou d'un autre matériau semblable approuvé, afin d'empêcher les matériaux de construction d'y pénétrer.

.3 Poser les éléments encastrés d'affleurement avec le mur fini, utiliser des cadres de plâtrage et s'assurer que les rives du revêtement mural aboutissent en deçà de 6 mm de l'ouverture.

.4 Pourvoir les boîtes d'ouvertures de dimensions convenables pour le raccordement de conduits et de câbles armés. Il est interdit de se servir de rondelles de réduction.

.5 Installer des boîtes encastrées munies de rallonges, de couvercles surélevées et de cadres appropriés aux types de murs définis aux dessins et aux spécifications architecturales.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 26 05 00 - Électricité - Prescriptions spécifiques.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CAN/CSA-C22.2 n° 18, Boîtes de sortie, boîtes pour conduit, raccords et accessoires, Norme nationale du Canada.

.2 CSA C22.2 n° 45, Conduits métalliques rigides.

.3 CSA C22.2 n° 56, Conduits métalliques flexibles et conduits métalliques flexibles étanches aux liquides.

.4 CSA C22.2 n° 83, Tubes électriques métalliques.

.5 CSA C22.2 n° 211.2, Conduits rigides en polychlorure de vinyle non plastifié.

.6 CAN/CSA-C22.2 n° 227.3, Tubes de protection mécaniques non métalliques (TPMNM), Norme nationale du Canada.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Dessins d'atelier :

.1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques :

.1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits visés, conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.1 Soumettre la documentation du fabricant concernant les câbles visés.

.3 Échantillons :

.1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

.1 Rapport des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus.

.2 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.3 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

1.5 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

.1 Trier les déchets en vue de [leur réutilisation/réemploi] [et de] [leur recyclage] conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.

.3 Placer tous les matériaux d'emballage [en papier] [en plastique] [en polystyrène] [en carton ondulé] [dans des bennes appropriées installées sur place] aux fins de recyclage, conformément au Plan de gestion des déchets.

.4 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par l'Ingénieur.

.5 Plier les feuillards métalliques de cerclage, les aplatir et les placer aux endroits désignés en vue de leur recyclage.

1.6 GÉNÉRALITÉS

.1 Tous les conduits, les tubes et leur parcours n'apparaissent pas sur les dessins. Ceux qui y figurent sont représentés sous forme schématique.

.2 Les conduits doivent être d'un diamètre minimal de 21 mm.

.3 Pour l'alarme incendie et la communication/téléphone, des conduits doivent être peints en usine sur toute leur longueur de la couleur spécifiée au tableau de la section 26 05 00.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 CONDUITS

.1 Conduit rigide en acier galvanisé fileté.

.2 Tubes électriques métalliques (EMT) : munis de raccords et d'un fil vert de mise à la terre.

.3 Conduit en aluminium.

.4 Conduit rigide en PVC.

.5 Conduit métallique souple et conduit métallique souple et étanche.

.6 Les conduits et les tubes seront d'un diamètre de 21 mm minimum, à moins d'indication contraire.

2.2 ATTACHES DE CONDUITS

.1 Brides de fixation à un trou, en acier, pour assujettir les conduits apparents dont le diamètre est égal ou inférieur à 53 mm. Brides à deux trous, en acier, pour fixer les conduits dont le diamètre est supérieur à 53 mm.

.2 Étriers de poutres pour assujettir les conduits aux ouvrages en acier apparents.

.3 Profilés en « U », en acier galvanisé, pour soutenir plusieurs conduits.

.4 Tiges filetées, en acier galvanisé, de 6 mm de diamètre pour supporter les profilés suspendus.

.5 Attaches de fixation de type métallique. Les attaches en plastique ne sont pas acceptées.

2.3 RACCORDS DE CONDUITS

.1 Raccords spécialement fabriqués pour les conduits prescrits.

.2 Raccords en « L » préfabriqués, aux endroits où des coudes de 90° sont requis sur des conduits de 27 mm de diamètre et plus.

.3 Raccords et manchons de raccordement à vis de pression pour tubes électriques métalliques, sauf indication contraire.

2.4 RACCORDS DE DILATATION POUR CONDUITS RIGIDES

.1 Raccords de dilatation résistant aux intempéries, pouvant supporter une dilatation linéaire et assurant la continuité du réseau de mise à la terre.

.2 Raccords de dilatation étanches pouvant supporter une dilatation linéaire et une flèche de 21 mm dans toutes les directions, et assurant la continuité du réseau de mise à la terre.

.3 Raccords de dilatation résistant aux intempéries et permettant la dilatation linéaire des conduits aux entrées des coffrets.

2.5 CORDE DE TIRAGE

.1 En polypropylène d'une seule longueur dans chaque conduit et dépassant de 3 m chacune des extrémités de celui-ci.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Poser les conduits dans les endroits où ils sont apparents de façon à ne pas diminuer la hauteur libre de la pièce, et de façon à occasionner le minimum d'interférence dans les espaces qu'ils traversent.

.2 Dissimuler les conduits, sauf ceux que l'on trouve dans les locaux non finis.

.3 Installer les conduits dissimulés dans le béton apparent.

.4 Utiliser des conduits rigides filetés en acier galvanisé pour les conduits noyés dans le béton, exposés aux intempéries, dans une installation à l'épreuve des explosions et/ou lorsqu'ils risquent d'être endommagés.

.5 Utiliser des conduits à revêtement époxydique dans le cas d'installations situées en milieu corrosif.

.6 Utiliser des tubes électriques métalliques (EMT) lorsque les conduits ne risquent pas d'être endommagés, sauf lorsque les conduits sont noyés dans le béton.

.7 Les câbles sous gaines métalliques pourront être utilisés au lieu de tubes électriques métalliques entre la boîte de raccordement accessible dans les plafonds suspendus et le luminaire; longueur maximale de 1,5 m. Utiliser des conduits type EMT dans les murs de gypse pour le raccordement des dispositifs de filerie et/ou toutes autres sorties.

.8 Ne pas utiliser de tubes électriques métalliques (EMT) dans les emplacements dangereux et là où il y a des vapeurs corrosives.

.9 Les câbles sous gaine métallique peuvent être utilisés au lieu de tubes électriques métalliques entre la boîte de raccordement accessible dans les plafonds suspendus et les luminaires ou les dispositifs de câblage dans les murs de gypse, lorsque les circuits comportent 2, 3 ou 4 conducteurs de calibre n° 12, sur une longueur maximale de 3 m.

.10 Utiliser des conduits rigides en PVC dans le cas des installations souterraines, à l'extérieur des limites de fondation du bâtiment.

.11 Utiliser des conduits métalliques souples dans le cas de connexions de moteurs situés dans des locaux secs, de connexions d'appareils à incandescence, encastrés et dépourvus d'une boîte de sortie préfilée, de connexions d'appareils à fluorescence montés en saillie ou encastrés et d'installations dans des cloisons métalliques amovibles.

.12 Utiliser des conduits métalliques souples dans le cas de connexions de moteurs et de tout équipement sujet à la vibration, situés dans des locaux secs. Sauf indication contraire, la longueur maximale de la course sous ce type de conduit est de 1 000 mm.

.13 Utiliser des raccords souples antidéflagrants pour le raccordement de moteurs antidéflagrants.

.14 Utiliser des raccords d'étanchéité sur les conduits rigides installés dans les endroits antidéflagrants. Les remplir de mastic d'étanchéité.

.15 Cintrer les conduits à froid. Remplacer les conduits qui ont subi une diminution de plus de $^{1}/_{10}$ du diamètre original à la suite d'un écrasement ou d'une déformation.

.16 Cintrer mécaniquement les tubes en acier ayant plus de 21 mm de diamètre.

.17 Les filets des conduits rigides exécutés sur le chantier doivent avoir une longueur suffisante pour permettre de faire des joints serrés.

.18 Installer une corde de tirage dans les conduits vides.

.19 Si les conduits se bouchaient, enlever et remplacer la partie obstruée du conduit. Il est interdit d'utiliser des liquides pour déboucher les conduits.

.20 Assécher les conduits avant d'y passer les fils.

.21 Installer des supports de métal qui s'installent sur les « T » de plafond pour l'installation des indicateurs de sortie et les détecteurs d'incendie.

.22 Installer un raccord de dilatation sur tous les conduits traversant un joint de dilatation du bâtiment.

3.2 CONDUITS APPARENTS

.1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.

.2 Les conduits installés derrière une source de chaleur intense doivent être situés à une distance de 1,5 m des appareils.

.3 Aux endroits où c'est possible, grouper les conduits dans des profilés en « U » suspendus ou montés en applique.

.4 À moins d'indication contraire, les conduits ne doivent pas traverser les éléments de charpente.

.5 Placer les conduits ou les tubes parallèlement aux conduites de vapeur ou d'eau chaude, en laissant un dégagement latéral de 75 mm au moins, et en laissant un dégagement vertical d'au moins 25 mm, entre les conduits ou les tubes et les conduites qui se croisent.

3.3 CONDUITS DISSIMULÉS

.1 Il est interdit d'installer horizontalement des conduits ou des tubes dans des murs de maçonnerie ou de panneaux de gypse.

.2 Il est interdit de noyer des conduits dans le terrazzo et les chapes de béton.

.3 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.

.4 Fixer solidement tous les conduits et les tubes dissimulés, incluant ceux au-dessus des plafonds suspendus.

3.4 CONDUITS NOYÉS DANS LE BÉTON COULÉ EN PLACE

.1 Installer les conduits dans le tiers central de la dalle en tenant compte de la disposition des barres d'armature en acier.

.2 Protéger les conduits à leur point de sortie d'un ouvrage en béton.

.3 Installer des manchons aux endroits où les conduits traversent une dalle ou un mur.

.4 Avant de poser la membrane hydrofuge, installer des manchons surdimensionnés aux endroits où les conduits doivent la traverser. Poser un mastic (appliqué à froid) entre le manchon et le conduit.

.5 Encastrer entièrement les conduits dans le béton.

3.5 CONDUITS NOYÉS DANS LES DALLES AU SOL EN BÉTON COULÉ EN PLACE

.1 Faire passer les conduits de 27 mm de diamètre et plus sous les dalles et les encastrer dans une enveloppe de béton de 75 mm d'épaisseur. Placer une couche de sable de 50 mm d'épaisseur par-dessus l'enveloppe de béton, sous la dalle du plancher.

3.6 CONDUITS SOUTERRAINS

.1 Installer les conduits en pente pour assurer l'évacuation des eaux.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 26 05 00 - Électricité - Prescriptions spécifiques.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

  .1 Association canadienne de normalisation, (CSA)/CSA International.

  .2 Insulated Cable Engineers Association (ICEA).

1.3 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

.1 Trier et recycler les déchets conformément aux prescriptions de la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.

.3 Placer tous les matériaux d'emballage en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé dans des bennes appropriées installées sur place conformément au Plan de gestion des déchets.

.4 Il est interdit d'éliminer les produits d'étanchéité inutilisés dans les égouts, dans un cours d'eau, dans un lac, sur le sol ou à tout autre endroit où cela pourrait présenter un risque pour la santé ou pour l'environnement.

.5 Acheminer les éléments et le câblage métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par l'Ingénieur.

.6 Le bois traité au moyen d'un produit de préservation ne devrait jamais être incinéré.

.7 Le bois traité avec un produit de préservation doit être séparé des matériaux et du matériel qui seront recyclés ou réutilisés.

.8 Évacuer les bouts, les déchets et la sciure de bois traité vers une décharge approuvée par l'Ingénieur.

.9 Plier les feuillards métalliques de cerclage, les aplatir et les placer aux endroits désignés en vue de leur recyclage.

PARTIE 2 - PRODUITS

Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION DE CÂBLES ET CONDUCTEURS EN CONDUITS

.1 Poser les câbles dans les conduits, selon les indications aux plans.

.2 Il est interdit de tirer des câbles épissés dans les conduits.

.3 Poser simultanément tous les câbles passant dans la même canalisation.

.4 Pour réduire la tension de tirage, utiliser des lubrifiants approuvés par la CSA et compatibles avec l'enveloppe extérieure du câble.

.5 Pour permettre d'assortir plus facilement les câbles de commande multiconducteurs à code de couleurs, toujours les dérouler dans le même sens durant la pose.

.6 Avant de tirer les câbles dans les conduits, et jusqu'à ce qu'ils soient raccordés de façon définitive, obturer les extrémités au moyen d'un ruban de scellement hydrofuge.

.7 Une fois la pose des câbles terminée, obturer les extrémités des conduits souterrains au moyen d'un produit conçu pour le scellement des conduits.

.8 Installer les câbles dans les conduits, sans excéder le taux de remplissage, tel qu'indiqué au tableau 8 du Code de construction du Québec, Chapitre V - Électricité (édition en vigueur).

.9 Installer les conducteurs de même diamètre, sans excéder le nombre maximal, tel qu'indiqué au tableau 6 du Code de construction du Québec, Chapitre V - Électricité (édition en vigueur).

3.2 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR LE CHANTIER

.1 Confier l'exécution des essais à un personnel compétent et fournir les instruments et le matériel nécessaires.

.2 Vérifier l'ordre des phases et repérer individuellement les conducteurs de chaque phase de chaque circuit d'alimentation.

.3 Vérifier la continuité de tous les circuits d'alimentation, établir qu'ils sont exempts de courts-circuits et de fuites à la terre, et s'assurer que la résistance entre la terre et chaque circuit n'est pas inférieure à 50 mégohms.

.4 Après la pose des câbles, mais avant l'épissage et le raccordement, mesurer la résistance d'isolement de chaque conducteur de phase des artères de panneaux à l'aide d'un mégohmmètre de 1 000 V.

.5 Après l'exécution de chaque épissure ou raccordement, vérifier la résistance de l'isolant.

.6 Fournir à l'Ingénieur une liste des résultats d'essais indiquant l'emplacement, le circuit et le résultat de chaque essai.

.7 Enlever et remplacer intégralement toute longueur de câble qui ne satisfait pas aux critères des essais.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 26 05 00 - Électricité - Prescriptions spécifiques.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Dessins d'atelier :

.1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques :

.1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.3 Échantillons :

.1 Sans objet.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 COMMANDE PHOTOÉLECTRIQUE D'ÉCLAIRAGE

.1 Installation au mur.

.2 Capable de commander un contacteur d'éclairage.

.3 Variation de tension : ± 10 %.

.4 Gamme de températures : de –40 °C à 70 °C.

.5 Conçue pour fonctionner 5 000 fois.

.6 Amorçage différé.

.7 Support de montage en applique.

.8 Produits acceptables : Paragon, modèle CW ou équivalent approuvé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer les commandes photoélectriques selon les indications et conformément aux instructions du fabricant.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 26 05 00 - Électricité - Prescriptions spécifiques.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

  .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

    .1 Fiches signalétiques (FS).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Dessins d'atelier :

  .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

  .2 Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province.

.2 Fiches techniques :

  .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

    .1 Soumettre deux exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques. Les fiches doivent indiquer la teneur en COV du produit.

.3 Échantillons :

.1 Sans objet.

1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre les fiches d'entretien conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

.1 Soumettre les documents ci-après conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.1 Rapports des essais :

.1 Soumettre les rapports des essais certifiant que l'ouvrage est conforme aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.2 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.3 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

.4 Contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre les rapports prescrits.

1.6 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

.1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur [réutilisation/réemploi] [et de] [leur recyclage] conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.7 DESCRIPTION

.1 Système de commandes à basse tension conçu pour mettre en circuit ou hors circuit, à distance, des réseaux d'éclairage, à l'aide des dispositifs suivants :

.1 Interrupteurs basse tension à contact momentané;

.2 Relais basse tension;

.3 Minuterie programmable;

.4 Transformateurs de commande;

.5 Interface de contrôle;

.6 Redresseurs basse tension.

.2 Tous les panneaux de commande à relais doivent être préassemblés et préfilés au complet par le manufacturier de ces mêmes dispositifs. Ils doivent inclure tous les panneaux arrière de montage, les bornes de raccord (24 V et 120/347 V), les barrières de séparation (haute et basse tension), les relais, les transformateurs, les balayeurs et autres composantes telles que demandées plus loin dans ce devis.

1.8 FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME

.1 Toutes les zones et les niveaux d'éclairement doivent être contrôlés automatiquement par la minuterie. Tous les relais peuvent être commandés manuellement par les interrupteurs locaux, et ce, sans l'aide de l'interface.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 APPAREILLAGE

.1 Système de commande : constitué d'éléments compatibles fournis par un seul et même fabricant.

.2 Panneau contenant : relais, transformateur, module, etc.

2.2 INTERRUPTEURS DE COMMANDE À DISTANCE

.1 De types unipolaires, à deux voies, à contact momentané, pour service régulier, courant nominal de 3 A, 25 V, à bouton-poussoir avec lampes témoins.

.2 Les interrupteurs fonctionnent à deux fils pour exécuter les fonctions « EN » et « HORS ».

.3 Produits acceptables : PDM, modèle WR-8501, incluant support WN-3700 et plaque en acier inoxydable, série WN-7600 ou équivalent approuvé.

2.3 RELAIS BASSE TENSION

.1 Actionnés électriquement par impulsions momentanées, à verrouillage mécanique jusqu'à excitation de la bobine.

.2 Solénoïde du type à deux bobines dont l'une sert à fermer les contacts et l'autre à les ouvrir.

.3 Tension nominale de fonctionnement : 24 V c.a.

.4 Contacts de charge : 20 A sous 347 V c.a.

.5 Contacts auxiliaires pour lampe témoin.

.6 Conducteurs colorés, dénudés à l'avance.

.7 Produits acceptables : PDM, modèle WR-6161 ou équivalent approuvé.

2.4 TRANSFORMATEUR DE COMMANDE

.1 Basse tension, catégorie 2, tension d'entrée 120 V et/ou 347 V c.a., 60 Hz, puissance de sortie de 40 VA à 24 V.

2.5 COMMANDE MANUELLE

.1 Interrupteurs individuels de commande manuelle, selon les indications.

2.6 INTERFACE DE CONTRÔLE

.1 Interface de contrôle autonome dans chaque panneau à relais.

.2 Alimentation à 24 V c.a.

.3 Chaque interface doit avoir vingt-quatre sorties vers les relais d'éclairage :

  .1 Chaque sortie « EN » et « HORS » doit pouvoir commuter jusqu'à quatre relais d'éclairage;

  .2 Chaque module doit être muni de cinq entrées programmables;

  .3 Chaque entrée doit pouvoir actionner n'importe quel groupe de relais;

  .4 Un avertissement lors d'une séquence « HORS » doit être disponible sur chaque entrée. Les interrupteurs raccordés aux relais du groupe ou aux entrées concernées peuvent empêcher le signal « HORS » après l'avertissement;

  .5 La programmation des entrées ne doit pas être perdue lors d'une panne de courant.

.4 Un contrôle numérique direct du WRS-2224 par le système de gérance de l'édifice peut être accompli avec un petit module enfichable, modèle WIM. Un accès numérique pour les actions et les paramètres suivants est fourni :

.1 Fonction « EN » / « HORS » de chaque sortie de relais;

.2 État de marche réel de chaque relais;

.3 Rapport montrant si un relais est raccordé ou non à une sortie;

.4 Activation de chacune des cinq entrées;

.5 Programmation des cinq entrées.

.5 Produits acceptables : PDM, modèle WRS-2224 ou équivalent approuvé.

2.7 PANNEAU À RELAIS

.1 Panneau à relais comportant un coffret pour montage encastré ou en surface selon les indications, avec portes à charnières, peint gris ASA61, fabriqué en acier roulé à froid, calibre 14. Il doit contenir le matériel suivant :

.1 Deux transformateurs de commande de 40 VA, limiteur de courant;

.2 Des relais de commande DHI, tel que montré sur les plans et spécifié dans le devis;

.3 Des plaques de protection vissées pour bloquer l'accès à la moyenne tension lorsque la porte est ouverte;

.4 Des supports de relais dont le nombre doit être égal à la capacité maximale de relais du panneau. Ces supports doivent être montés sur une plaque de montage arrière;

.5 Interface de contrôle, tel qu'indiqué.

.2 Produits acceptables : PDM, modèle PWE 32, 48 ou 64, ou équivalent approuvé.

2.8 MINUTERIE ÉLECTRONIQUE PROGRAMMABLE

.1 Minuterie électronique 365 jours, programmable, comportant huit circuits de commande.

.2 La minuterie doit comporter des fonctions d'arrêt et de mise en opération des circuits d'éclairage, et ce, en se raccordant directement sur les relais à commander ou à travers les interfaces nécessaires fournies par le manufacturier. On doit pouvoir aussi programmer jusqu'à 64 journées de congé.

.3 Advenant une panne de courant, la programmation est maintenue pour une période indéfinie, et le temps est maintenu pour un minimum de sept jours. Des batteries ne sont pas requises pour la mémoire.

.4 Cette minuterie doit être installée et préfilée par le manufacturier dans un panneau à relais et doit pouvoir contrôler l'ensemble des panneaux à relais.

.5 Produits acceptables : PDM, modèle WTC-4328 ou équivalent approuvé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Tout le câblage doit être installé dans les conduits.

.2 La dimension, la quantité et la couleur du câblage doivent être selon les recommandations du manufacturier.

.3 Le manufacturier doit assigner les groupes, les zones et les horaires selon les données fournies par le Propriétaire.

.4 Prévoir un support technique à l'Entrepreneur pour la mise en marche et la présentation du système.

3.2 VÉRIFICATION DU SYSTÈME

.1 En collaboration avec l'Entrepreneur, le manufacturier ou son représentant doit confirmer tous les diagrammes unifilaires, ainsi que l'opération locale de chaque relais d'éclairage et des interfaces de contrôle.

.2 Actionner chacun des éléments de commande en présence de l'Ingénieur afin de démontrer que les circuits d'éclairage sont assujettis au système de commande de la manière prévue.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 26 05 00 - Électricité - Prescriptions spécifiques.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CAN/CSA-C22.2 No. 47, Air-Cooled Transformers (Dry Type).

.2 CSA C9, Dry-Type Transformers.

.3 CSA C802.2, Valeur minimale de rendement pour les transformateurs secs.

.2 National Electrical Manufacturers Association (NEMA).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Dessins d'atelier :

.1 Soumettre les dessins d'atelier conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques :

.1 Soumettre les fiches techniques conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.3 Échantillons :

.1 Sans objet.

1.4 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

.1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Évacuer du chantier les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.

.3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé et les déposer dans les bennes appropriées disposées sur place aux fins de recyclage, conformément au Plan de gestion des déchets.

.4 Acheminer les éléments et le câblage métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par l'Ingénieur.

.5 Plier les feuillards métalliques de cerclage, les aplatir et les placer aux endroits désignés en vue de leur recyclage.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 TRANSFORMATEURS

.1 Tous les transformateurs prescrits doivent provenir d'un seul et même fabricant.

  .1 Monophasé ou triphasé, puissance et tension primaire et secondaire, selon les indications aux plans.

  .2 Type : ANN.

  .3 Quatre prises de tension : ± 2½ %, ± 5 %.

  .4 Isolation : classe H, élévation de température de 150 °C.

  .5 Trois bobines en cuivre conformes à la norme C802.2.

  .6 Tension de tenue au choc : standard.

  .7 Rigidité électrique : standard.

  .8 Niveau moyen d'intensité sonore inférieur à 45 décibels.

  .9 Impédance à 170 °C : standard ou selon les indications [aux plans] pour les transformateurs à usage général, et à 50 milliohms ou moins pour les transformateurs alimentant des équipements médicaux spécifiques (exemple : imagerie).

.10 Enveloppe : du type EEMAC 1,2, à panneau avant métallique amovible.

.11 Fini : conforme aux prescriptions de la section 26 05 00.

.12 Isolateurs antivibratoires : supports de type Novibra ou équivalent approuvé.

.13 Encapsulés à l'époxyde, NEMA 3R, lorsqu'à l'extérieur.

2.2 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL

.1 Étiquette : format 7, sur chaque transformateur précisant sa tension primaire et secondaire, ainsi que sa puissance.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer les transformateurs secs, de puissance jusqu'à 75 kVA, au plancher sur une base de béton ou au mur, selon les indications aux plans.

.2 Fixer au plancher, sur une base de béton de propreté de 100 mm d'épaisseur, les transformateurs secs de puissance supérieure à 75 kVA.

.3 Laisser, autour des transformateurs, un espace libre suffisant pour permettre la circulation d'air.

.4 Effectuer les connexions au primaire et au secondaire à l'aide de conduits flexibles.

.5 Si possible, mettre les transformateurs sous tension immédiatement après l'achèvement des travaux d'installation.

.6 Installer des isolateurs de vibration entre la base de béton et/ou les supports et le transformateur.

.7 Se conformer aux mesures parasismiques en vigueur.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 26 05 00 - Électricité - Prescriptions spécifiques.

.3 Section 26 28 13.01 - Fusibles - Basse tension.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Dessins d'atelier :

.1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques :

.1 Sans objet.

.3 Échantillons :

.1 Sans objet.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 TRANSFORMATEURS DE TENSION

.1 Transformateurs de tension conformes à la norme CAN3-C13-M83, de type sec, d'usage intérieur, aux caractéristiques suivantes :

.1 Classe de tension nominale : selon les indications;

.2 Fréquence nominale : 60 Hz;

.3 Rapport de transformation : selon les indications;

.4 Indice de précision : 1 %.

.2 Transformateurs de tension munis d'un porte-fusibles et de fusibles incorporés. Fusibles conformes à la section 26 28 13.01 « Fusibles - Basse tension ».

2.2 TRANSFORMATEURS DE COURANT

.1 Transformateurs de courant conformes à la norme CAN3-C13-M83, de type sec intérieur, aux caractéristiques suivantes :

- .1 Classe de tension nominale : selon les indications;
- .2 Fréquence nominale : 60 Hz;
- .3 Indice de précision du comptage : 1 %;
- .4 Valeur nominale des courants primaire et secondaire : selon les indications.

.2 Dispositif court-circuiteur automatique à action positive aux bornes secondaires.

2.3 SUPPORTS DE MONTAGE

.1 Transformateurs de tension munis de supports de montage.

.2 Fabriquer les supports et les profilés en « U », d'acier peint, électrogalvanisé et de l'épaisseur prescrite par le Code.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer les transformateurs de mesure et s'assurer qu'ils sont facilement accessibles.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 26 05 00 - Électricité - Prescriptions spécifiques.

.3 Section 26 22 19 - Transformateurs de mesure.

.4 Section 26 28 13.01 - Fusibles - Basse tension.

.5 Section 26 28 16.02 - Disjoncteurs sous boîtier moulé.

.6 Section 26 28 20 - Dispositifs de protection contre les fuites à la terre - Classe « A ».

.7 Section 26 28 23 - Interrupteurs à fusibles et sans fusibles.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

 .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

  .1 CAN/CSA-C22.2 n° 31, Appareillage de commutation.

 .2 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (AMEEEC).

  .1 EEMAC G8-3.3, Metal Enclosed Interrupter Switchgear Assemblies.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Dessins d'atelier :

 .1 Soumettre les dessins d'atelier conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

 .2 Les dessins d'atelier doivent comprendre et indiquer ce qui suit :

  .1 La méthode d'ancrage au plancher ainsi que le gabarit de l'assise;

.2 L'emplacement coté des entrées et des sorties de câbles;

.3 L'emplacement coté et la grosseur des barres omnibus;

.4 La longueur, la hauteur et la profondeur hors-tout de l'ensemble de l'appareillage de commutation;

.5 L'emplacement coté des éléments internes et de ceux montés sur le panneau avant.

.2 Fiches techniques :

.1 Soumettre les fiches techniques conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Les fiches techniques doivent comprendre ce qui suit :

.1 Les courbes des caractéristiques temps-courant des disjoncteurs dans l'air;

.2 Les fiches d'entretien de l'appareillage de commutation.

.3 Rapports de certification :

.1 Soumettre deux exemplaires des rapports certifiés des essais.

.4 Échantillons :

.1 Sans objet.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

.1 Entreposer l'appareillage de commutation sur place, dans un endroit sec, à l'abri des intempéries, et le couvrir d'une feuille de plastique pour le protéger contre la poussière.

.2 Prévoir, dans chaque cellule, une bande chauffante raccordée à l'alimentation électrique et destinée à tenir le matériel au sec durant la période d'entreposage.

1.5 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

.1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.

.3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé et les déposer dans les bennes appropriées disposées sur place aux fins de recyclage, conformément au Plan de gestion des déchets.

.4 Acheminer les éléments et le câblage métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par l'Ingénieur.

.5 Plier les feuillards métalliques de cerclage, les aplatir et les placer aux endroits désignés en vue de leur recyclage.

1.6 MATÉRIAUX/MATÉRIEL DE REMPLACEMENT

.1 Fournir les matériaux/le matériel de remplacement conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fournir les pièces de rechange suivantes :

  .1 Trois fusibles de chaque type, pour les calibres supérieurs à 600 A;

  .2 Six fusibles de chaque type, pour les calibres jusqu'à 600 A.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 MATÉRIEL

.1 Appareillage de commutation : conforme aux normes EEMAC G8-3.3.

2.2 CARACTÉRISTIQUES NOMINALES

.1 Appareillage de commutation secondaire, d'usage intérieur, de 347/600 V, 800 A, triphasé, 4 fils, 60 Hz, à pouvoir de coupure en court-circuit d'au moins 35 kA (efficaces, symétriques).

2.3 ARMOIRE

.1 Le compartiment d'entrée du secteur doit contenir :

  .1 Un disjoncteur sous boîtier moulé de calibre selon les indications aux plans;

  .2 Les instruments de mesure;

  .3 Un relais déclencheur de faute à la terre;

.4 Un espace réservé à l'installation de l'appareillage de mesurage de l'entreprise d'utilité publique.

.2 Les compartiments de distribution doivent contenir :

.1 Des interrupteurs sous boîtier moulé de calibre selon les indications aux plans;

.2 Des barres omnibus en cuivre passant du compartiment d'entrée du secteur aux compartiments de distribution, y compris les barres omnibus verticales.

.3 Des compartiments vides réservés à l'installation éventuelle d'autres éléments.

.4 Armoire autonome à enveloppe métallique autosable, fixée au plancher, à panneau avant fermé, d'usage intérieur, du type CSA 1.

.5 [Accès par l'avant uniquement].

.6 Lisses d'acier en « U », monopièces et communes à toutes les armoires d'un tableau de distribution à armoires multiples.

.7 Volets d'aération à l'épreuve de la vermine et des insectes.

.8 Prévoir le prolongement éventuel sur un côté de l'armoire.

2.4 BARRES OMNIBUS

.1 Barres omnibus, une pour chaque phase, et neutre d'un courant admissible égal à la pleine charge, nues, autorefroidies, traversant les armoires groupées du tableau de distribution fixées adéquatement sur des isolateurs.

.2 L'intensité nominale en régime continu des connexions principales entre les barres omnibus et les principaux dispositifs de commutation doit être la même que celle de ces derniers.

.3 Barres et connexions principales en cuivre à haute conductivité.

.4 Prévoir le prolongement éventuel des barres omnibus d'un côté de l'appareillage. Le cas échéant, le prolongement ne doit pas nécessiter de nouveaux perçages ni de travaux supplémentaires de préparation sur les lieux.

.5 Joints à surfaces étamées ou argentées, assujettis à l'aide de boulons inoxydables et de rondelles Belleville.

.6 Identifier la phase de chaque barre à l'aide de marques appropriées.

.7 Fournir les connecteurs de barres dans le cas où le tableau de distribution est livré en plusieurs sections.

2.5 INSTRUMENTS DE MESURE

.1 La première cellule doit comprendre un système de mesure numérique indiquant les mesures suivantes :

.1 Les tensions et intensités de courant pour chaque phase;

.2 Les kVA;

.3 Les kVAR;

.4 Les kW;

.5 Les FP;

.6 Les Hz;

.7 Les MWh cumulés;

.8 La demande en A et en kW.

2.6 MISE À LA TERRE

.1 Barre de mise à la terre en cuivre, mesurant au moins 50 mm x 6 mm, traversant les armoires groupées du tableau de distribution et placée au bas de l'armoire.

.2 À chaque extrémité de la barre, placer des cosses de raccordement pouvant recevoir des câbles de mise à la terre de calibre 3/0 AWG.

2.7 DISPOSITIFS DE PROTECTION CONTRE LES DÉFAUTS À LA TERRE

.1 Dispositifs de protection contre les défauts à la terre conformes à la section 26 28 20.

2.8 DISJONCTEURS SOUS BOÎTIER MOULÉ

.1 Disjoncteurs sous boîtier moulé conformes à la section 26 28 16.02.

2.9 INTERRUPTEURS À FUSIBLES ET FUSIBLES

.1 Interrupteurs à fusibles et fusibles conformes aux sections 26 28 23 et 26 28 13.01.

2.10 TRANSFORMATEURS DE MESURE SECONDAIRES

.1 Transformateurs de mesure conformes à la section 26 22 19.

2.11 APPAREILS DE MESURE FOURNIS PAR L'ENTREPRISE DE DISTRIBUTION D'ÉLECTRICITÉ

.1 L'installation et le raccordement des appareils suivants fournis par l'entreprise de distribution d'électricité relèvent de l'Entrepreneur :

- .1 Les transformateurs de tension;
- .2 Les transformateurs de courant.

.2 Un compartiment doit être réservé aux transformateurs de mesure fournis par l'entreprise de distribution d'électricité.

.3 Une armoire de 1 200 mm x 1 200 mm x 300 mm et un conduit métallique distinct doivent être réservés aux appareils de mesure fournis par l'entreprise de distribution d'électricité.

2.12 FINIS

.1 Appliquer la peinture de finition conformément aux prescriptions de la section 26 05 00.

- .1 Peinturer l'extérieur de l'armoire en gris.
- .2 Peinturer l'intérieur de l'armoire en blanc.

2.13 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL

.1 Plaques indicatrices :

- .1 Format 7, à lettres noires sur fond blanc;
- .2 Plaque pour l'ensemble de l'appareillage, marquée « 600 V »;
- .3 Plaque pour l'armoire principale, marquée « Disjoncteur principal ».

2.14 ÉTUDE DE COORDINATION

.1 Fournir l'étude de coordination avec les dispositifs de protection d'Hydro-Québec, incluant la dérivation secondaire de la plus grande capacité.

.2 Les réglages nécessaires au disjoncteur principal doivent apparaître à l'étude.

2.15 FABRICANTS

.1 Produits acceptables : Siemens; Schneider Electric.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Mettre l'appareillage en place selon les indications aux plans et le boulonner au plancher.

.2 Raccorder le circuit d'alimentation secondaire du secteur aux barres omnibus principales.

.3 Raccorder la borne de charge des dispositifs de protection des armoires de distribution aux circuits de distribution.

.4 Vérifier les connexions faites en usine et s'assurer de la solidité mécanique et de la continuité électrique.

.5 Installer et raccorder un conducteur de mise à la terre, en cuivre nu, entre la barre omnibus de mise à la terre et la conduite d'entrée d'eau.

.6 Ajuster, à l'aide de l'étude de coordination des dispositifs de protection, le calibre des fusibles et le réglage des déclencheurs pour s'assurer du bon fonctionnement et de la protection adéquate des éléments électriques.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 26 05 00 - Électricité - Prescriptions spécifiques.

.3 Section 26 28 16.02 - Disjoncteurs sous boîtier moulé.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CSA C22.2 n° 29, Panneaux de distribution et panneaux de distribution sous coffret.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Dessins d'atelier :

.1 Soumettre les dessins d'atelier conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Les dessins d'atelier doivent comprendre et indiquer ce qui suit :

.1 Les caractéristiques électriques des panneaux, le nombre, le type et le calibre des disjoncteurs de dérivation, et les dimensions du coffret.

.2 Fiches techniques :

.1 Soumettre les fiches techniques conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.3 Échantillons :

.1 Sans objet.

1.4 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

.1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Évacuer du chantier les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.

.3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé et les déposer dans les bennes appropriées disposées sur place aux fins de recyclage, conformément au Plan de gestion des déchets.

.4 Acheminer les éléments et le câblage métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par l'Ingénieur.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 PLAQUES SIGNALÉTIQUES

.1 Outre les exigences de la CSA, la plaque signalétique du fabricant doit porter la cote de résistance au courant de défaut du panneau et des disjoncteurs.

2.2 PANNEAUX DE DISTRIBUTION

.1 Panneaux de distribution produits par un seul et même fabricant.

.2 Panneaux de 250 et 600 V, le pouvoir de coupure nominal des disjoncteurs et la tenue en courant de court-circuit symétrique des panneaux devront être selon les indications aux plans et devis, sans être, en aucun cas inférieurs à 14 kA à 600V et à 10kA à 250V. Le manufacturier peut proposer un ensemble pour une installation en série (protection série intégrée). Les disjoncteurs utilisés doivent faire l'objet d'un essai réel, démontrant que le disjoncteur en amont protège efficacement le disjoncteur en aval en ce qui a trait à sa capacité d'interruption. Obtenir du fabricant le résultat et la confirmation de ces essais.

.3 Disposer les barres omnibus suivant l'ordre des phases et de manière que les disjoncteurs alimentant les circuits à numéro impair soient placés à gauche et ceux à numéro pair à droite. Chaque disjoncteur doit porter l'identification indélébile du numéro de circuit.

.4 Panneaux de dérivation comportant les barres de secteur et le nombre de circuits et de disjoncteurs de dérivation de calibre, selon les indications aux plans.

.5 Panneaux de distribution munis d'un système de verrouillage du même type; fournir deux clés pour chaque panneau de distribution.

.6 Utiliser des barres omnibus de secteur en cuivre avec barre neutre de même intensité nominale que les barres de phase.

.7 Barres de secteur du panneau de distribution convenant aux disjoncteurs boulonnés.

.8 Garnitures et porte finies à l'émail gris cuit au four.

.9 Cadre de porte monté avec boulons et charnières dissimulés.

.10 Panneaux avec mise à la terre isolée munis d'un bornier isolé du boîtier du panneau.

.11 Le mot « espace » signifie de prévoir l'espace requis pour recevoir éventuellement un disjoncteur, en plus d'une plaque d'obturation amovible. Le mot « libre » signifie de fournir et d'installer un disjoncteur.

2.3 DISJONCTEURS

.1 Disjoncteurs conformes aux prescriptions de la section 26 28 16.02.

.2 Sauf indication contraire, les panneaux de distribution doivent être munis de disjoncteurs thermomagnétiques.

.3 Munir de dispositifs de verrouillage les circuits des systèmes avertisseurs d'incendie, d'éclairage de secours, de communication et des indicateurs de sortie.

2.4 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL

.1 Identifier le matériel conformément aux prescriptions de la section 26 05 00.

.2 Plaque signalétique de format 4 portant l'inscription de la tension et de son identification pour chaque panneau de distribution.

.3 Une nomenclature complète des circuits, y compris une légende dactylographiée indiquant l'emplacement et la charge de chacun des circuits, montée sur feuille protégée dans un étui de plastique et fixée dans le panneau.

2.5 FABRICANTS

.1 Produits acceptables : Square D; Siemens.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer les panneaux aux endroits prévus, selon les indications aux plans, et les monter solidement, d'aplomb, d'équerre et d'alignement avec les surfaces contiguës.

.2 Monter les panneaux en saillie sur un panneau de fixation en contre-plaqué de 19 mm (¾ po) d'épaisseur, ignifuge, et peint en gris. Dans la mesure du possible, grouper les panneaux sur un panneau de fixation commun.

.3 Monter les panneaux de distribution à la hauteur prévue selon les prescriptions de la section 26 05 00.

.4 Raccorder tous les circuits aux éléments de charge.

.5 Raccorder les conducteurs neutres à la barre omnibus neutre commune, chacun des conducteurs neutres portant la désignation appropriée.

.6 Pour chaque panneau encastré, installer trois conduits de réserve vides de 53 mm entre ce panneau et le faux-plafond. Terminer les conduits dans des boîtes de tirage de 600 mm x 450 mm x 450 mm logées dans le plafond accessible le plus proche.

.7 Le raccordement des conduits de dérivation au panneau devra se faire sur les côtés des panneaux de distribution. Seuls les conduits d'alimentation pourront être raccordés sur le dessus ou le dessous.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 26 05 00 - Électricité - Prescriptions spécifiques.

.3 Section 26 28 13.01 – Fusibles – Basse tension.

.4 Section 26 29 10 – Démarreurs jusqu'au 600V.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Dessins d'atelier :

  .1 Soumettre les dessins d'atelier conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

  .2 Les dessins d'atelier doivent comprendre et indiquer ce qui suit :

    .1 Les dimensions hors-tout;

    .2 La configuration des compartiments désignés;

    .3 La méthode d'ancrage au plancher ainsi que le gabarit coté de l'assise;

    .4 L'emplacement des entrées et des sorties de câbles ou de barres omnibus blindées, selon le cas;

    .5 La position cotée et les dimensions des barres omnibus ainsi que les détails des dispositions constructives prévues pour les ajouts ultérieurs;

    .6 Les schémas de principe et les schémas de câblage.

.2 Fiches techniques :

  .1 Soumettre les fiches techniques conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Les fiches techniques doivent comprendre et indiquer ce qui suit :

.1 Les profilés d'assise, les barres omnibus et les compartiments; ces fiches doivent indiquer les caractéristiques du produit, l'encombrement et la finition.

.2 Fournir les instructions du fabricant lorsque les travaux nécessitent des méthodes particulières de manutention, d'installation et de nettoyage.

.3 Joindre les fiches techniques propres à chaque type et modèle de démarreur.

.4 Les données nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des centres de commande de moteurs.

.3 Échantillons :

.1 Sans objet.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

.1 Soumettre à l'Ingénieur les rapports des essais sur place du matériel de protection contre les surcharges et les fuites à la terre ainsi que le certificat attestant que le système installé est conforme aux critères spécifiés.

.2 Les essais sur place du matériel de protection contre les surcharges et les fuites à la terre sont payés par le fabricant du matériel, conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.5 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

.1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Évacuer du chantier les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.

.3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé et les déposer dans les bennes appropriées disposées sur place aux fins de recyclage, conformément au Plan de gestion des déchets.

.4 Acheminer les éléments et le câblage métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par l'Ingénieur.

.5 Plier les feuillards métalliques de cerclage, les aplatir et les placer aux endroits désignés en vue de leur recyclage.

.6 Récupérer, emballer et entreposer les barres omnibus, les chemins de câbles, les profilés d'assise, les tresses de terre en cuivre et les autres composants associés, aux fins de recyclage et de réutilisation/réemploi.

1.6 MATÉRIAUX/MATÉRIEL DE REMPLACEMENT

.1 Pièces de rechange et matériaux/matériel de remplacement : selon les indications.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 CARACTÉRISTIQUES DU CIRCUIT D'ALIMENTATION

.1 Circuit de 600 V, 60 Hz, connecté en étoile, triphasé, à 3 fils (neutre) mis à la terre.

2.2 DESCRIPTION DE L'ENSEMBLE

.1 Sections verticales compartimentées et alimentées par barres omnibus communes.

.2 Coffret autostable pour montage au plancher, à devanture hors tension renfermée.

.3 Coffret d'usage intérieur, NEMA 1.

.4 Logement pour démarreurs combinés avec sectionneurs selon les indications aux plans.

.5 Montage sur le devant.

.6 Classe 1, type B.

2.3 CONSTRUCTION DES SECTIONS VERTICALES

.1 Les sections verticales indépendantes doivent être fabriquées en feuilles de tôle d'acier laminé, boulonnées de manière à former un ensemble rigide complètement fermé.

.2 Chaque section verticale doit être divisée en compartiments selon les indications aux plans.

.3 Chaque compartiment doit comporter une plaque supérieure et une plaque inférieure en acier servant à séparer les compartiments.

.4 Caniveaux horizontaux munis de supports de câbles, disposés sur toute la largeur au haut et au bas du centre de commande de moteurs et complètement isolés des barres omnibus au moyen de cloisons en acier.

.5 Caniveaux verticaux pour les conducteurs de charge et de commande se prolongeant du bas au haut de chaque section verticale et munis de supports de fixation des câbles. On doit pouvoir raccorder les éléments de chaque compartiment lorsque les portes sont ouvertes et que les divers éléments sont en place.

.6 Ouvertures, avec plaques d'obturation amovibles sur la paroi latérale de chaque section verticale pour effectuer le câblage horizontal de raccordement entre les sections.

.7 Entrée des câbles d'arrivée : par le haut ou par le bas avec bornes de raccordement selon les indications aux plans.

.8 Sorties de câbles aménagées dans la haut ou dans le bas avec bornes de raccordement.

.9 Dispositif de levage amovible.

.10 Moyens prévus pour prolongements éventuels à chaque extrémité du centre de commande de moteurs, y compris les barres omnibus de façon à éviter tout perçage, tout découpage ou toute autre préparation sur place.

.11 Expédier l'ensemble en pièces détachées, selon les indications aux plans, en y incluant toutes les pièces de quincaillerie et les instructions nécessaires au montage sur place.

2.4 LONGERONS D'ASSISE

.1 Longerons d'assise profilés d'acier en « U », d'une seule pièce pour fixation au plancher avec trous de 19 mm de diamètre pour boulons de montage.

2.5 BARRES OMNIBUS

.1 Barres omnibus principales montées à l'horizontale, et secondaires montées à la verticale, dans chaque compartiment; triphasées en cuivre, argentées, nues, auto-refroidies, se prolongeant sur toute la largeur et du bas au haut du centre de commande de moteurs, supportées par des isolateurs et conçues pour l'intensité nominale suivante :

  .1 Barres principales (horizontales) : selon les indications aux plans;

  .2 Barres secondaires (verticales) : selon les indications aux plans.

.2 Barres omnibus verticales pour l'alimentation des éléments dans chaque section verticale.

.3 Aucun autre câble, ni fil, ni équipement ne doit être installé dans les compartiments des barres omnibus principales et secondaires.

.4 Renforcer toutes les barres omnibus et les accessoires de sorte qu'ils puissent résister aux contraintes d'un courant de court-circuit symétrique efficace, selon les indications aux plans.

.5 Supports des barres omnibus fabriqués d'un matériau à forte résistance aux chocs, à forte résistance diélectrique et à faible absorption d'humidité, avec une longue surface de fluage conçue pour réduire l'accumulation de poussières.

2.6 BARRE OMNIBUS DE MISE À LA TERRE

.1 Barre omnibus de mise à la terre en cuivre de 50 mm x 3 mm se prolongeant sur toute la largeur du centre de commande de moteurs et située au bas de celui-ci.

2.7 COMPARTIMENTS DES ÉLÉMENTS DES DÉMARREURS

.1 Les démarreurs doivent être de calibre 4 ou moins de l'EEMAC, et les coupe-circuits de 225 A et moins, du type « enfichable ». Les coulisseaux-supports des éléments doivent assurer un contact positif entre les fiches de branchement et la barre omnibus verticale, et permettre la pose ou la dépose, hors tension, des éléments lorsque les barres omnibus sont sous tension.

.2 Montage des éléments :

  .1 Position engagée : l'élément est enfiché sur la barre omnibus verticale.

  .2 Position dégagée : l'élément est isolé de la barre omnibus verticale, mais il est encore supporté par le bâti. Le bloc de branchement doit être accessible pour permettre la vérification des circuits électriques du démarreur.

  .3 Moyens pour permettre l'enclenchement positif en position engagée ou dégagée de l'élément et le cadenassage en position dégagée de l'élément.

  .4 Les fiches de branchement doivent être des agrafes argentées mobiles, à auto-alignement.

.3 La manette de commande extérieure du sectionneur doit être asservie à la manœuvre de la porte du compartiment, de sorte qu'on ne puisse pas ouvrir cette dernière lorsque le sectionneur se trouve dans la position « ON » (fermée). Moyens de cadenasser en trois endroits : pour verrouiller la manette de commande en position « hors circuit » et pour verrouiller la porte en position fermée.

.4 Les charnières de toutes les portes doivent être du même côté.

.5 Relais de surcharge à réenclenchement manuel par l'avant, la porte étant fermée.

.6 Sélecteurs et lampes témoins montés sur le devant de la porte.

.7 Les dispositifs et les composants doivent provenir d'un seul et même fabricant pour faciliter l'entretien.

2.8 DÉSIGNATION DU CÂBLAGE

.1 Identifier le câblage conformément à la section 26 05 00.

2.9 DÉSIGNATION DU MATÉRIEL

.1 Repérer chaque pièce d'équipement conformément à la section 26 05 00.

.1 Plaque signalétique principale du centre de commande des moteurs : de format 7.

.2 Plaques signalétiques pour chaque compartiment : de format 5, gravées selon les indications aux plans.

2.10 FINIS

.1 Peinturer l'extérieur du centre de commande des moteurs en gris pâle et l'intérieur en blanc.

2.11 FABRICANTS

.1 Produits acceptables : Square D; Siemens.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Mettre en place et assujettir le centre de commande de moteurs sur les longerons d'assise profilés en « U », solidement, d'aplomb et d'équerre avec le mur et le plancher du bâtiment.

.2 Faire les raccordements des circuits de commande et d'alimentation électrique sur le chantier, selon les indications aux plans.

.3 Installer les éléments chauffants de surcharge appropriés.

3.2 ESSAIS

.1 Lubrifier les pièces mobiles et de manœuvre aux endroits requis.

.2 Faire fonctionner les démarreurs à tour de rôle afin de démontrer que le centre de commande de moteurs fonctionne de manière satisfaisante.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 26 05 00 - Électricité - Prescriptions spécifiques.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CSA-C22.2 n° 42, General Use Receptacles, Attachment Plugs and Similar Devices.

.2 CSA-C22.2 n° 42.1, Plaques-couvercles pour dispositifs de câblage en affleurement (norme bi-nationale avec UL 514D).

.3 CSA-C22.2 n° 55, Interrupteurs spéciaux.

.4 CSA-C22.2 N° 111, General-Use Snap Switches (Bi-national standard, with UL 20, twelfth edition).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Dessins d'atelier :

.1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques :

.1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.4 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

.1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Évacuer du chantier les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.

.3 Récupérer et trier les emballages en papier en plastique, en polystyrène, en carton ondulé et les déposer dans les bennes appropriées disposées sur place aux fins de recyclage, conformément au Plan de gestion des déchets.

.4 Acheminer les éléments et le câblage métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par l'Ingénieur.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 INTERRUPTEURS

.1 Interrupteurs unipolaires, 15 A, 120 V, du type « Specification Grade ».

.2 Interrupteurs aux caractéristiques suivantes :

  .1 Les orifices des bornes doivent être approuvés pour du fil de calibre 10 AWG;

  .2 Les contacts doivent être en alliage d'argent;

  .3 Les pièces sur lesquelles peuvent se former des dépôts de carbone doivent être moulées à base de résine d'urée ou de mélamine;

  .4 Pour raccordement latéral ou arrière;

  .5 À bascule;

  .6 Couleur : blanc pour le réseau normal.

.3 Manœuvre à bascule, d'une puissance adéquate pour lampes à filaments de tungstène et fluorescentes, capables de supporter jusqu'à 120 % de la puissance nominale des moteurs.

.4 Dans une même installation, n'utiliser que des interrupteurs fabriqués par un seul et même fabricant.

.5 Produits acceptables :

	Pass & Seymour	**Hubbell**	**Leviton**
120 V - 15 A - 1 P	15AC1-I	HBL-1201-I	1201-2-I
120 V - 15 A - 3 P	15AC3-I	HBL-1203-I	1203-2-I
120 V - 15 A - 4 P	15AC4-I	HBL-1204-I	1204-2-I
347 V - 20 A - 1 P	372010-I	HBL-18221-I	18201-I
347 V - 20 A - 3 P	372030-I	HBL-18223-I	18203-I
347 V - 20 A - 4 P	372040-I	HBL-18224-I	18204-I

2.2 PRISES DE COURANT

.1 Prises de courant de type « Specification Grade »/« Hospital Grade » : doubles, type CSA 5-15 R, 125 V, 15 A, mise à la terre en « U », possédant les caractéristiques suivantes :

.1 Boîtier moulé à base de résine d'urée, sauf indication contraire;

.2 Pour raccordement latéral ou arrière d'un fil de calibre 10 AWG;

.3 Maillons brisables pour conversion en prises séparées;

.4 Huit entrées de raccordement par l'arrière et quatre vis pour raccordement latéral;

.5 Doubles contacts par frottement et contacts rivés de mise à la terre;

.6 Couleur : blanc pour le réseau normal et orange pour les prises avec mise à la terre isolée.

.2 Autres prises de courant conçues pour la tension et l'intensité admissibles : selon les indications aux plans.

.3 Dans une même installation, n'utiliser que des prises de courant fabriquées par un seul et même fabricant.

.4 Produits acceptables :

	Pass & Seymour	**Hubbell**	**Leviton**
15 A - 125 V (5-15R)	5262-I	HBL-5262-I	5262-I
15 A - 125 V (5-15R) (Hôpital)	8200-I	HBL-8200-I	8200-I

.5 Les prises de courant pour entretien, conçues pour des fiches de 15 A et de 20 A, seront de configuration 5-20R.

2.3 PLAQUES-COUVERCLES

.1 Munir les dispositifs de câblage de plaques-couvercles.

.2 Toutes les plaques-couvercles utilisées dans une installation doivent provenir d'un seul et même fabricant.

.3 Plaques-couvercles en acier inoxydable de 1 mm d'épaisseur pour dispositifs de câblage montés dans des boîtes de sortie encastrées.

.4 Plaques-couvercles en fonte pour dispositifs de câblage montés dans des boîtes pour conduits du type FS ou FD installées en saillie.

.5 Plaques-couvercles en fonte d'aluminium, à l'épreuve des intempéries, à un battant à ressort, avec garnitures d'étanchéité pour prises de courant doubles, selon les indications aux plans.

2.4 DÉTECTEUR DE PRÉSENCE

.1 Détecteur de présence à double technologie : infrarouge passif et ultrasonique.

.2 Possibilité d'ajustement de la sensibilité de la détection infrarouge et ultrasonique de façon indépendante.

.3 Fabricant reconnu : Douglas CM-PDT-2P-DL.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Interrupteurs :

  .1 Installer les interrupteurs à une voie de manière que la manette soit en position remontée lorsque les contacts sont fermés.

  .2 Installer les interrupteurs dans des boîtes de sortie groupées lorsqu'il faut poser plus d'un interrupteur au même endroit. Prévoir les accessoires et les supports nécessaires.

  .3 Poser les interrupteurs à bascule à la hauteur prescrite à la section 26 05 00 ou selon les indications aux plans.

  .4 Installer les interrupteurs près des portes du côté de la poignée.

.2 Prises de courant :

.1 Installer les prises de courant dans des boîtes de sortie à jumelage lorsqu'il faut poser plus d'une prise de courant au même endroit.

.2 Poser les prises de courant à la hauteur prescrite à la section 26 05 00 ou selon les indications aux plans.

.3 Lorsqu'une prise doit être dotée d'un interrupteur, la poser verticalement, l'interrupteur en haut.

.4 Ne raccorder le câblage qu'avec les vis de serrage.

.3 Plaques-couvercles :

.1 Protéger le fini des plaques-couvercles en acier inoxydable au moyen d'une feuille de papier ou de plastique qui ne sera enlevée que lorsque tous les travaux de peinture et autres seront terminés.

.2 Lorsque des dispositifs sont groupés, utiliser une plaque-couvercle commune appropriée.

.3 Il ne faut pas utiliser de plaques-couvercles pour boîtes encastrées sur des boîtes montées en saillie.

.4 Identification :

.1 Sur chaque plaque-couvercle, identifier les prises de courant et les interrupteurs à l'aide d'une étiquette en plastique auto-adhésive (« Brother P-Touch »), de format1, en indiquant le numéro du panneau et du circuit d'alimentation. Le support des étiquettes doit être transparent mat avec lettrage blanc sur fond noir pour le réseau normal.

.5 Effectuer les essais conformément aux normes en vigueur et fournir un rapport d'essai.

.6 Toutes les prises de courant installées à moins de 1 500 mm d'un lavabo, d'un évier ou d'une cuve doivent être protégées aux panneaux de disjoncteurs par des disjoncteurs de type DDFT (faute à la terre) ou elles doivent être de type différentiel (DDFT).

.7 Il est interdit d'installer les sorties dos à dos au mur. Laisser un dégagement horizontal minimal de 150 mm entre les boîtes.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 26 05 00 - Électricité - Prescriptions spécifiques.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

  .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

    .1 CSA C22.2 n° 106, fusibles à haut pouvoir de coupure (HRC-MISC).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Dessins d'atelier :

  .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques :

  .1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

  .2 Soumettre les caractéristiques techniques nominales de performance de chaque type de fusible utilisé, de calibre supérieur à 5 A. Les caractéristiques doivent inclure le temps moyen de fusion pour une intensité de courant donnée.

.3 Échantillons :

  .1 Sans objet.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

.1 Expédier les fusibles dans leur contenant d'origine.

.2 Ne pas expédier les fusibles installés dans les tableaux de commutation.

.3 Entreposer les fusibles dans leur contenant d'origine, dans un endroit exempt d'humidité.

1.5 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

.1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Évacuer du chantier les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.

.3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé et les déposer dans les bennes appropriées disposées sur place aux fins de recyclage, conformément au Plan de gestion des déchets.

.4 Acheminer les éléments et le câblage métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par l'Ingénieur.

1.6 MATÉRIAUX/MATÉRIEL DE REMPLACEMENT

.1 Fournir trois fusibles de rechange pour chaque type de fusible installé, de calibre supérieur à 600 A.

.2 Fournir six fusibles de rechange pour chaque type de fusible installé, de calibre égal ou inférieur à 600 A.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 FUSIBLES - GÉNÉRALITÉS

.1 Fusibles désignés de types J1, J2, L1 et L2, dont l'usage est accepté dans le présent devis.

.2 Produit provenant d'un seul et même fabricant.

.3 Fusibles CSA conformes à la norme C22.2 n° 106.

2.2 TYPES DE FUSIBLES

.1 Fusibles HRC1-J (anciennement classe J), pouvoir de coupure de 200 kA :

.1 Type J1 : à action différée, pouvant supporter un courant représentant 500 % de son courant nominal pendant une période d'au moins 10 secondes pour transformateurs et moteurs.

.2 Type J2 : à action rapide pour artères de distribution.

.2 Fusibles HRC-L (anciennement classe L), pouvoir de coupure de 200 kA :

.1 Type L1 : à action différée, pouvant supporter un courant représentant 500 % de son courant nominal pendant une période d'au moins 10 secondes.

.2 Type L2 : à action instantanée pour artères de distribution.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Insérer les fusibles dans les porte-fusibles immédiatement avant la mise sous tension du circuit.

.2 S'assurer que les fusibles sont insérés dans les porte-fusibles appropriés et parfaitement assortis.

.3 S'assurer que les bons fusibles sont insérés à l'endroit approprié pour protéger le circuit électrique désigné.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 26 05 00 - Électricité - Prescriptions spécifiques.

.3 Section 26 23 00 - Appareillage de commutation basse tension.

.4 Section 26 24 16.01 - Panneaux de distribution à disjoncteurs.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CSA-C22.2 n° 5, Disjoncteurs à boîtier moulé et enveloppe de disjoncteur (norme trinationale avec UL 489 et NMX-J-266-ANCE).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Dessins d'atelier :

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques :

- .1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.
- .2 Inclure les courbes des caractéristiques temps-courant dans le cas des disjoncteurs ayant un courant admissible de 100 A et plus ou avec pouvoir de coupure de 22 000 A symétriques efficaces et plus, à la tension du réseau.

.3 Échantillons :

- .1 Sans objet.

1.4 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

.1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Évacuer du chantier les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.

.3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé et les déposer dans les bennes appropriées disposées sur place aux fins de recyclage, conformément au Plan de gestion des déchets.

.4 Trier les déchets d'acier, de métal, de plastique en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, et les déposer dans les contenants désignés, conformément au Plan de gestion des déchets.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 DISJONCTEURS - GÉNÉRALITÉS

.1 Disjoncteurs sous boîtier moulé, boulonnés aux barres omnibus : du type à fermeture rapide et à rupture brusque, à manœuvres manuelle et automatique.

.2 Disjoncteurs à déclencheur commun : munis d'une seule manette sur les circuits multipolaires.

.3 Disjoncteurs pourvus d'éléments magnétiques à déclenchement instantané, conçus pour agir seulement lorsque la valeur du courant atteint la valeur du réglage. La valeur du réglage des disjoncteurs munis de déclencheurs réglables peut varier entre 3 et 8 fois la valeur du courant nominal.

.4 Les disjoncteurs doivent avoir au moins la même intensité de courant de coupure que celle du panneau dans lequel ils sont installés.

2.2 DISJONCTEURS THERMOMAGNÉTIQUES

.1 Disjoncteurs sous boîtier moulé, automatiques, actionnés par des déclencheurs thermiques et magnétiques produisant un déclenchement temps-intensité inversé et un déclenchement instantané comme protection contre les courts-circuits.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer les disjoncteurs selon les indications aux plans.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 26 05 00 - Électricité - Prescriptions spécifiques.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CAN/CSA-C22.2 n° 144, Disjoncteurs de fuite à la terre.

.2 National Electrical Manufacturers Association (NEMA).

.1 NEMA PG 2.2, Application Guide for Ground Fault Protection Devices for Equipment.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Dessins d'atelier :

.1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques :

.1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.3 Échantillons :

.1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

.1 Soumettre à l'Ingénieur les rapports des essais sur place du matériel de protection contre les fuites à la terre ainsi que le certificat attestant que le système installé est conforme aux critères spécifiés.

.2 Les essais sur place du matériel de protection contre les fuites à la terre seront payés par le fabricant du matériel conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.5 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

.1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Évacuer du chantier les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.

.3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé et les déposer dans les bennes appropriées disposées sur place aux fins de recyclage, conformément au Plan de gestion des déchets.

.4 Acheminer les éléments et le câblage métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par l'Ingénieur.

.5 Plier les feuillards métalliques de cerclage, les aplatir et les placer aux endroits désignés en vue de leur recyclage.

1.6 DESCRIPTION

.1 Système n° 1, disjoncteur différentiel, pour un ou deux circuits alimentés à 120 V, uniquement pour réseaux de mise à la terre.

.2 Système n° 2, prise de courant double protégée, uniquement pour réseaux de mise à la terre.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 MATÉRIEL

.1 Les éléments constituant le système de protection contre les fuites à la terre doivent provenir d'un seul et même fabricant.

2.2 SYSTÈME N° 1

.1 Disjoncteur de mise à la terre fautive, pour servir un circuit de 15 A à une tension de 120 V ou selon les indications aux plans, et possédant les caractéristiques suivantes :

.1 Disjoncteur automatique à déclencheur en dérivation avec détecteur de fuite à la terre de classe A;

.2 Transformateur à champ homopolaire;

.3 Dispositif d'essais et de réarmement.

2.3 SYSTÈME N° 2

.1 Protecteur contre les chocs électriques de mise à la terre fautive, autonome, avec disjoncteur de 15 A pour tension de 120 V et prise de courant double :

.1 Dispositif transistorisé détecteur de fuite à la terre de classe A;

.2 Dispositif d'essais et de réarmement.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Il est interdit de raccorder le fil de mise à la terre du neutre sur la borne du côté charge du détecteur.

.2 Les conducteurs de phase, y compris le neutre, doivent passer par des transformateurs à champ homopolaire.

.3 Chaque système doit être installé selon les indications aux plans.

.4 Raccorder le câblage d'alimentation et de charge à l'équipement approprié, selon les indications aux plans, en respectant les instructions du fabricant.

.5 Les prises de courant avec protection différentielle intégrée ne doivent pas servir de protection différentielle pour une prise standard.

3.2 ESSAIS

.1 Effectuer les essais conformément à la section 26 05 00.

.2 Prendre les arrangements nécessaires pour que les essais de la protection contre les fuites à la terre soient effectués sur place par un laboratoire d'essai indépendant.

.3 Faire une démonstration du système en simulant des fautes à la terre.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 26 05 00 - Électricité - Prescriptions spécifiques.

.3 Section 26 23 00 - Appareillage de commutation basse tension.

.4 Section 26 28 13.01 - Fusibles - Basse tension.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CAN/CSA C22.2 n° 4, Interrupteurs sous boîtier.

.2 CSA C22.2 n° 39, Porte-fusible.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Dessins d'atelier :

.1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques :

.1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.3 Échantillons :

.1 Sans objet.

1.4 DOCUMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fournir les instructions nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des interrupteurs à fusibles/sans fusibles, et les joindre au manuel mentionné à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.3 Joindre les fiches relatives à l'exploitation et à l'entretien de chaque type et modèle d'interrupteur à fusibles/sans fusibles.

1.5 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

.1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Évacuer du chantier les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.

.3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé et les déposer dans les bennes appropriées disposées sur place aux fins de recyclage, conformément au Plan de gestion des déchets.

.4 Récupérer et trier les déchets d'acier, de métal, de plastique en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, et les déposer dans les contenants désignés, conformément au Plan de gestion des déchets.

.5 Plier les feuillards métalliques de cerclage, les aplatir et les placer dans l'aire désignée en vue de leur recyclage.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 INTERRUPTEURS

.1 Interrupteurs à fusibles et sans fusible, sous coffret NEMA 1 pour usage intérieur et NEMA 4X pour usage extérieur.

.2 Possibilité de verrouillage en position « ouvert » par trois cadenas.

.3 Porte à enclenchement mécanique interdisant l'ouverture lorsque le levier est en position « fermé ».

.4 Fusibles : calibre selon les indications aux plans et conformes aux prescriptions de la section 26 28 13.01.

.5 Porte-fusibles : appropriés, sans adaptateur, au type et au calibre des fusibles indiqués.

.6 Mécanisme à fermeture et coupure brusques.

.7 Indication des positions « ouvert » et « fermé » sur le couvercle du coffret.

.8 Tous les interrupteurs installés à l'extérieur doivent être du type à l'épreuve des intempéries.

.9 Construction de type usage intensif.

.10 Les interrupteurs installés dans les circuits entre les entraînements à fréquence variable et les moteurs, ainsi que les interrupteurs pour les moteurs d'ascenseur doivent être munis d'un verrou électrique comprenant un contact N.O. et un contact N.F. permettant d'ouvrir le circuit de commande avant que les contacts de l'interrupteur ne s'ouvrent.

2.2 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL

.1 Indiquer le nom de la charge commandée sur une plaque signalétique de format 4, conformément à la section 26 05 00.

2.3 MANUFACTURIERS

.1 Produits acceptables : Schneider Electric, Siemens ou équivalent approuvé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer les interrupteurs et, selon le cas, les fusibles indiqués aux plans.

.2 Installer les interrupteurs afin d'opérer le levier facilement avec le bras gauche.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 26 05 00 - Électricité - Prescriptions spécifiques.

.3 Section 26 29 03 - Dispositifs de commande.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CSA C22.2 n° 14, Appareillage industriel de commande.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Dessins d'atelier :

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques :

- .1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.3 Échantillons :

- .1 Sans objet.

1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fournir les instructions nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des contacteurs, et les joindre au manuel mentionné à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.3 Joindre les fiches relatives à l'exploitation et à l'entretien de chaque type et modèle de contacteur.

1.5 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

.1 Trier les déchets en vue de leur recyclage conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Évacuer du chantier les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.

.3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé et les déposer dans les bennes appropriées disposées sur place aux fins de recyclage, conformément au Plan de gestion des déchets.

.4 Acheminer les éléments et le câblage métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par l'Ingénieur.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 CONTACTEURS

.1 Contacteurs : d'usage général, conformes à la norme NEMA.

.2 Contacteurs : maintenus électriquement, commandés par des dispositifs pilotes selon les indications aux plans, et d'une puissance nominale correspondant au genre de charge commandée.

.3 Sauf indication contraire, les contacteurs doivent être montés dans un coffret NEMA 1.

.4 Le couvercle des contacteurs doit être muni des accessoires suivants :

  .1 Lampe témoin DEL rouge;

  .2 Sélecteur manuel-arrêt-automatique.

.5 Transmetteur de commande : monté dans le coffret du contacteur, tension de commande au secondaire selon les plans.

.6 Sauf indication contraire, contacteurs munis de deux contacts auxiliaires normalement ouverts et de deux contacts normalement fermés.

2.2 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL

.1 Indiquer le nom de la charge commandée sur une plaque signalétique de format 4, conformément à la section 26 05 00.

2.3 MANUFACTURIERS

.1 Produits acceptables : Schneider Electric, Allen-Bradley ou équivalent approuvé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer les contacteurs et raccorder les dispositifs auxiliaires de commande.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 26 05 00 - Électricité - Prescriptions spécifiques.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CSA C22.2 n° 14, Appareillage industriel de commande.

.2 National Electrical Manufacturers Association (NEMA).

.1 NEMA ICS 1-2000, Industrial Control and Systems: General Requirements.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Dessins d'atelier :

.1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Les dessins doivent comprendre les schémas de principe, de câblage et d'interconnexion.

.2 Fiches techniques :

.1 Sans objet.

.3 Échantillons :

.1 Sans objet.

1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fournir les instructions nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des dispositifs de commande, et les joindre au manuel mentionné à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.3 Joindre les fiches relatives à l'exploitation et à l'entretien de chaque type et modèle de dispositif de commande.

1.5 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

.1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage] conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Évacuer du chantier les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.

.3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé et les déposer dans les bennes appropriées disposées sur place aux fins de recyclage, conformément au Plan de gestion des déchets.

.4 Acheminer les éléments et le câblage métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par l'Ingénieur.

1.6 CONTRÔLE PNEUMATIQUE

.1 Lorsque le contrôle du chauffage est pneumatique, transmettre au manufacturier des appareils de chauffage tous les relais pneumatiques-électriques fournis par l'Entrepreneur en mécanique pour leur installation dans les appareils de chauffage.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 THERMOSTAT À BASSE TENSION

.1 Mural, pour commande de chauffage.

.2 Puissance nominale en régime de pleine charge : 1,2 A à 30 V c.a.

.3 Gamme de réglage de la température : de 10 °C à 30 °C.

.4 Dispositif d'anticipation de chaleur réglable de 0,1 à 1,2 A.

.5 Échelle graduée en multiples de 5°.

.6 Produits acceptables : Honeywell n° T86A ou équivalent approuvé.

2.2 THERMOSTAT À TENSION SECTEUR

.1 Mural, pour commande de chauffage.

.2 Puissance nominale en régime de pleine charge : 5 000 W à 240 V c.a.

.3 Gamme de réglage de la température : de 5 °C à 25 °C.

.4 Échelle graduée en multiples de 5°.

.5 Produits acceptables : Honeywell n° T498A (unipolaire) ou équivalent approuvé.

2.3 PROTECTEURS POUR THERMOSTATS

.1 Installer des protecteurs en plastique pour les thermostats situés dans les endroits publics. Ces protecteurs doivent être munis d'une serrure avec clés.

2.4 RELAIS À BASSE TENSION

.1 De type silencieux à action thermique.

.2 Puissance :

  .1 3 000 W à 120 V.

  .2 5 000 W à 208 V.

  .3 6 000 W à 240 V.

  .4 6 000 W à 347 V.

.3 Transformateur intégré lorsque requis.

.4 Utiliser un transformateur indépendant de capacité suffisante et installé dans un endroit approprié, lorsque plusieurs relais sont contrôlés à partir d'un seul thermostat.

.5 Produits acceptables : Honeywell n° R841 ou équivalent approuvé.

2.5 RELAIS ÉLECTRONIQUE

.1 Relais électronique à triac.

.2 Transformateur intégré lorsque requis.

.3 Capacité : 25 A à 200 V ou 347 V, selon les indications aux plans.

.4 Produits acceptables : Stelpro, série RE253 ou équivalent approuvé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer les dispositifs de commande et effectuer les interconnexions.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 26 05 00 - Électricité - Prescriptions spécifiques.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CSA C22.2 n° 60947-4-1.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Dessins d'atelier :

.1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Les dessins doivent indiquer ce qui suit :

.1 La méthode de montage et les dimensions;

.2 Le calibre et le type des démarreurs;

.3 La disposition des éléments désignés, montés sur le panneau avant et à l'intérieur du tableau;

.4 Les types de coffrets;

.5 Les schémas de câblage pour chaque type de démarreur;

.6 Les schémas d'interconnexion;

.7 La liste de matériel.

.3 Les dessins doivent être identifiés selon la charge commandée.

.2 Fiches techniques :

.1 Sans objet.

.3 Échantillons :

.1 Sans objet.

1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fournir les instructions nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des démarreurs, et les joindre au manuel mentionné à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.3 Joindre les fiches relatives à l'exploitation et à l'entretien de chaque type et modèle de démarreur.

1.5 MATÉRIAUX/MATÉRIEL SUPPLÉMENTAIRES

.1 Fournir le matériel de remplacement nécessaire conformément aux prescriptions de la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fournir un ensemble complet de pièces de rechange pour chaque type et chaque calibre de démarreur :

.1 Trois contacts fixes;

.2 Trois contacts mobiles;

.3 Un contact auxiliaire;

.4 Un transformateur de commande;

.5 Une bobine excitatrice;

.6 Deux fusibles;

.7 10 % du nombre de lampes témoins requises.

1.6 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

.1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Évacuer du chantier les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.

.3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé et les déposer dans les bennes appropriées disposées sur place aux fins de recyclage, conformément au Plan de gestion des déchets.

.4 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.

.5 Plier les feuillards métalliques de cerclage, les aplatir et les placer à l'endroit désigné en vue de leur recyclage.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 MATÉRIAUX

.1 Démarreurs conformes aux normes CSA.

  .1 Les démarreurs de demi-puissance ne sont pas acceptés.

  .2 Obtenir l'ampérage du moteur d'après sa plaque signalétique pour le choix de l'ampérage de l'élément de surcharge.

2.2 DÉMARREURS MANUELS DE MOTEUR

.1 Démarreurs manuels, monophasés ou triphasés de calibre, de type, de puissance nominale et de type de boîtier selon les indications aux plans, munis des éléments suivants :

  .1 Mécanisme de rupture brusque et de fermeture rapide;

  .2 Un élément de surcharge par phase, à réarmement manuel, avec manette indicatrice de déclenchement.

.2 Accessoires :

  .1 Interrupteur à bascule : standard, repéré selon les indications aux plans.

  .2 Lampe témoin : à DEL, de type et de couleur selon les indications aux plans.

.3 Dispositif permettant le cadenassage en position « marche » ou « arrêt ».

2.3 DÉMARREURS MAGNÉTIQUES PLEINE TENSION

.1 Démarreurs magnétiques et combinés de calibre, de type, de puissance nominale et de type de boîtier selon les indications aux plans, munis des éléments suivants :

.1 Contacteur NEMA à action rapide par solénoïde;

.2 Dispositif de protection contre les surcharges pour chaque phase du moteur, à réarmement manuel effectué de l'extérieur du boîtier;

.3 Bornes pour circuits d'alimentation et de commande;

.4 Schéma de câblage et de connexion placé à un endroit bien visible à l'intérieur du boîtier;

.5 Marquer chaque fil et chaque borne au moyen d'une désignation numérique permanente, identique à celle indiquée sur le schéma de câblage, de manière à faciliter le raccordement des fils d'arrivée à l'intérieur du démarreur.

.2 Démarreurs combinés munis d'un interrupteur avec ou sans fusible, selon les indications aux plans, actionnés par un levier placé à l'extérieur du boîtier, d'un contacteur NEMA à action rapide par solénoïde ainsi que d'un dispositif permettant :

.1 D'installer trois cadenas en position « arrêt »;

.2 De cadenasser en position « marche »;

.3 De verrouiller indépendamment la porte du boîtier;

.4 D'empêcher de mettre le démarreur en marche lorsque la porte du boîtier est ouverte.

.3 Accessoires :

.1 Sélecteurs à trois positions « MAN-ARRÊT-AUTO », robustes, de type et de couleur selon les indications aux plans.

.2 Lampes témoins à DEL, de couleur rouge indiquant la présence de l'alimentation et de couleur verte indiquant la marche.

.3 Sauf indication contraire, deux contacts auxiliaires N.O. et N.F.

.4 Détecteur de perte de phase, de débalancement et d'inversion de phase pour tout moteur de 10 HP et plus (tel que Controlab DSP-1L).

.5 Chaque démarreur alimentant un moteur de 25 HP et plus doit être muni d'une unité de déclenchement pour thermistors Siemens n° 3UN8 et d'une lampe témoin blanche sur la face du démarreur avec l'annotation « Surchauffe ».

2.4 DÉMARREURS À VITESSE MULTIPLE

.1 Démarreurs à deux vitesses, de calibre, de type, de puissance nominale et de type de boîtier selon les indications aux plans. Démarreurs convenant à un moteur du type couple variable et munis des éléments suivants :

 .1 Un contacteur tripolaire pour chaque enroulement dans le cas des moteurs à enroulements séparés;

 .2 Trois contacteurs tripolaires dans le cas des moteurs à pôles conséquents;

 .3 Trois relais de surcharge munis d'un élément chauffant et d'un réarmement manuel pour chaque vitesse.

.2 Accessoires :

 .1 Sélecteurs à trois positions « MANUEL-ARRÊT-AUTO », robustes, repérés selon les indications aux plans.

 .2 Lampes témoins à DEL de couleur rouge indiquant la présence de l'alimentation et de couleur verte indiquant la marche.

 .3 Dispositifs de commande auxiliaires, deux contacts auxiliaires N.O. et N.F.

2.5 TRANSFORMATEUR DE COMMANDE

.1 Transformateur de commande, sec, monophasé, avec tension primaire et tension secondaire selon les indications aux plans, muni d'un fusible secondaire, monté en circuit avec le démarreur.

.2 Puissance nominale du transformateur de commande déterminée en fonction de la charge du circuit de commande et d'une marge de sécurité de 20 %.

2.6 FINIS

.1 Finis appliqués sur les boîtiers conformément aux prescriptions de la section 26 05 00.

2.7 DÉSIGNATION DU MATÉRIEL

.1 Plaques signalétiques des démarreurs manuels, de format 1, conformément aux indications de la section 26 05 00.

2.8 MANUFACTURIERS

.1 Produits acceptables : Schneider Electric, Siemens ou équivalent approuvé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer les démarreurs et faire les raccordements aux circuits d'alimentation et de commande selon les indications aux plans.

.2 S'assurer que les fusibles et les dispositifs de protection à surintensité sont de calibre approprié.

.3 Lorsque le moteur n'est pas en vue du démarreur manuel ou du sectionneur précédant le démarreur magnétique ou le contacteur, l'Entrepreneur doit fournir et installer un sectionneur à moins de 1 500 mm du moteur.

.4 Installer les éléments de protection thermique conformes à la charge et les ajuster en fonction du courant nominal sur la plaque signalétique du moteur.

3.2 ESSAIS

.1 Effectuer les séquences de démarrage et d'arrêt pour chaque démarreur.

.2 S'assurer que les commandes séquentielles, les interverrouillages de sécurité entre les démarreurs connexes, le matériel et les dispositifs de commande fonctionnent selon les indications aux plans.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

.1 Soumettre les dessins d'atelier et les fiches techniques conformément à la section 26 05 00.

.2 Les dessins doivent indiquer ce qui suit :

  .1 La méthode de montage et les dimensions;

  .2 La puissance et le type d'entraînement à fréquence variable;

  .3 La disposition des éléments désignés, montés sur le panneau avant et à l'intérieur du coffret;

  .4 Les types de boîtier;

  .5 Les schémas de filerie et d'interconnexion.

1.2 FICHES D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

.1 Fournir les instructions nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des E.F.V. et les joindre au manuel mentionné à la section 26 05 00.

.2 Joindre les fiches relatives à l'exploitation et à l'entretien de chaque type et modèle de l'E.F.V.

1.3 CONTRÔLE DE L'E.F.V.

.1 Les circuits de contrôle des E.F.V. sont décrits aux sections, mécanique et automation, et aux dessins de ces disciplines. L'entrepreneur de la division 26 doit se référer aux plans et devis de ces sections afin de générer les schémas de chaque E.F.V. (un schéma de contrôle par E.F.V. est requis).

.2 Coordonner avec le fournisseur de l'interrupteur d'isolation (près du moteur si montré au plan) l'ouverture « avancé » du contact auxiliaire N.O. afin de désactiver l'E.F.V. avant la coupure de l'alimentation lors d'une manipulation du sectionneur.

PARTIE 2 - GÉNÉRALITÉS

2.1 ENTRAÎNEMENT À FRÉQUENCE VARIABLE (E.F.V.)

.1 Entraînement à fréquence variable combinée, type à puissance nominale sous boîtier approprié et selon les indications du présent document.

.1 Contenu du boîtier

.1 Une unité de sectionnement de capacité selon calibre AMEEC avec protections de court-circuit et surcharge capable de protéger toutes les composantes contre un défaut selon la capacité indiquée aux plans ou au minimum comme suit :

- E.F.V. à montage individuel : 14KA RMS SYM.
- E.F.V. en centre de commande de moteur : 22KA RMS SYM.

.2 Un filtre de ligne (inductance) de 3% minimum, ou selon les indications, intégré ou externe à l'E.F.V.

.3 Un module convertisseur/onduleur de conception PWM avec technologie « IGBT » identifié comme entraînement à fréquence variable (E.F.V.) de capacité à rencontrer le courant nominal du moteur à entraîner incluant le facteur de service, telle que décrite à la fiche technique du moteur plus 15% de surcapacité.

.4 Un filtre antibruit de protection contre les effets du « common mode ».

.5 Un filtre limiteur, à la sortie de type à assurer la protection des moteurs contre les pointes de surtension générées par l'E.F.V. comme suit :

.1 Type « réactance »

- 3% minimum
- CSA C22.2
- Pour les moteurs à haut niveau d'isolement (inverter duty insulated) seulement alimentés par câbles jusqu'à 3 mètres max. de distance.
- Usage avec onde porteuse de l'E.F.V. entre 2 et 4 KH2.
- Capacité similaire à l'E.F.V.

.2 Type « DV/DT » série A

- CSA C22.2 n°14-95
- Pour la protection des moteurs à faible niveau d'isolation (1200 volts max.) alimentés par câbles jusqu'à 300 mètres max. de distance.
- Usage avec onde porteuse de l'E.F.V. entre 2 et 4 KH2.
- Capacités similaires à l'E.F.V.

.3 Type « sinusoïdale » « low-pass »

- CSA C22.2 n°14-95
- IEEE 519
- Fréquence de fonctionnement : 0-80 Hz
- Distorsion harmonique de voltage (HDV) : 2% max.
- Supervision électronique du système de filtration avec alimentation séparée, alarme et contact d'arrêt de l'E.F.V.
- Usage avec onde porteuse de l'E.F.V. entre 2 et 4 KH2.

Pour la protection des moteurs à faible niveau d'isolement (1200 volts max.) alimentés par câbles jusqu'à 4500 mètres max. de distance ainsi que pour tous les moteurs des pompes submersibles, capacité similaire à l'E.F.V.

.6 Un relais pour le raccordement des protections internes du moteur.

.7 Des bornes pour circuits d'alimentation et de commande.

.8 Un schéma de filerie et de raccordement placé à un endroit bien visible à l'intérieur du boîtier.

.9 Des identifications pour les bornes et les fils.

.2 Caractéristiques des composantes

.1 Unité de sectionnement

.1 L'unité de sectionnement sera munie de fusibles de protection spécialement conçus pour protéger adéquatement les composantes électroniques de l'E.F.V. De plus, l'unité de sectionnement sera actionnée par un levier placé à l'extérieur du boîtier permettant :

.1 D'installer trois cadenas en position « arrêt »;

.2 De cadenasser en position « marche »;

.3 De verrouiller indépendamment la porte du boîtier;

.4 D'empêcher de mettre l'E.F.V. en marche lorsque la porte du boîtier est ouverte.

.2 Entraînement à fréquence variable (E.F.V.)

.1 Conception « PWM » à torque variable ou constant selon l'usage indiquée.

.2 Convertisseurs/onduleurs à technologie « IGBT ».

.3 Réduction des bruits et interférences électromagnétiques.

.4 Efficacité énergétique de l'ordre de 95 à 98% peu importe la charge.

.5 Facteur de puissance de 0,98 peu importe la vitesse.

.6 Alimentation à 600V +15%, 3ø, 60Hz.

.7 Supporter une variation transitoire de 6 500V (170 joules).

.8 Sortie de 0 à 600V, 3phases (sans transformateur d'adaptation).

.9 Protection contre les perturbations à l'entrée.

.10 Temps de maintien sous perte de tension directement proportionnel à l'inertie de la charge.

.11 Minimum de 5 programmes de vitesses préréglées.

.12 Mémoire pour garder au minimum les 20 dernières fautes et événements.

.13 Technologie de freinage par flux magnétique qui ne nécessite aucune résistance de freinage.

.14 Capacité de surcharge de 150% pour une minute par dix minutes pour l'application à couple constant et 110% pour une minute par dix minutes pour une application à couple variable.

.15 Rampes d'accélération et de décélération ajustables de 0 à 1800 sec.

.16 Variateur à deux fréquences minimum de rejet avec largeur de bande ajustable.

.17 Variateur conçu pour opérer dans un environnement avec une température de l'air ambiant allant jusqu'à 40 degrés.

.18 Fréquence de sortie minimum possible de 0 à 200 Hz.

.19 Précision de régulation de vitesse sans encodeur de 0,1 à 0,5%.

.20 Protection pour surtension/sous-tension, perte et/ou débalancement de phase, défaut MALT phase/phase et phase/terre.

.21 Protection sans fusible contre les courts-circuits phase/phase et phase/terre à la sortie de l'onduleur. Si une de ces fautes devait survenir à la sortie de l'onduleur, l'onduleur devra déclencher automatiquement sans endommager aucune pièce électronique ni fusible.

.22 Altitude maximum de 1000 mètres pour la puissance nominale.

.23 Vitesse minimum ajustable entre 0 et 80%.

.24 Vitesse maximale ajustable de 50 à 110%.

.25 Circuit de redémarrage automatique après un déclenchement sur une faute de l'onduleur. L'onduleur devra tenter de redémarrer un maximum de trois fois avec 10 secondes d'intervalle entre chaque tentative. Si la dernière tentative échoue, l'onduleur ne devra pas redémarrer.

.26 Circuit de redémarrage avec moteur en rotation. Ce circuit permettra à l'unité moteur qui a été arrêtée ou a déclenché sur un défaut mais est encore en rotation, d'être redémarrée sans attendre l'arrêt complet de celui-ci. L'entraînement devra redémarrer le moteur à la vitesse à laquelle il tourne et accélérer à nouveau afin d'atteindre la vitesse de consigne.

.27 Trois sorties relais forme C de 2A, 24 à 250Vca programmable.

.28 Six entrées digitales à 24Vcc, programmable pour effectuer les fonctions nécessaires.

.29 Deux entrées analogiques configurables; pour signal 0-10Vcc et/ou pour signal 4-20mA. En plus de la commande de marche « hors-en », le signal d'entrée 0-10Vcc ou 4-20MA produira une variable de 0-100% de la vitesse.

.30 Deux sorties analogiques configurables; pour signal 0-10Vcc et/ou pour signal 4-20MA. Le signal de sortie 0-10Vcc ou 4-20MA sera configurable pour produire une sortie 0-100% du courant de sortie.

.3 Interface opérateur :

.1 L'interface opérateur sera constituée d'une station numérique basée sur une microprocesseur et prémontée sur la porte du contrôleur. Cette

station (clavier) permettra au personnel de programmer et d'observer les paramètres du contrôleur, d'observer la vitesse et la charge de sortie, ainsi que les états d'opération et les conditions de défaut. Le tout tel que la description suivante :

.1 Toutes les informations seront affichées sur un panneau LCD alphanumérique de haute résolution ou équivalent. De plus, toutes les informations affichées seront présentées clairement utilisant un format de « mot complet ».

.2 La vitesse, la charge et la tension de sortie seront continuellement affichées en mode marche.

.3 L'observation des paramètres suivants sera possible par sélection de touche directement sur le clavier :

- Ajustement, vitesse maximum
- Ajustement, vitesse minimum
- Taux d'accélération
- Taux de décélération
- Limite de courant, mode moteur
- Cinq vitesses minimum d'opération préréglées
- Deux points minimum de rejet de fréquence. La fréquence centre et la largeur de la bande sera indiquée.

.4 Les paramètres ci-haut pourront être entrés initialement ou modifiés par les personnes autorisées seulement après qu'elles auront entré, sur le clavier, un mot de passe.

.5 Système de diagnostic pour l'opérateur donnant les informations de statut en opération. Chacun des points de statut suivants seront indiqués par un DEL individuel.

- Onduleur alimenté
- Onduleur prêt pour fonctionnement
- Onduleur en marche
- Moteur en accélération
- Moteur en décélération
- Mode automatique sélectionné
- Mode manuel sélectionné

- Arrêt
- Consigne de vitesse basse (manquante ou à zéro)
- Faute externe (interverrouillage ouvert)
- Onduleur en limite de courant
- Perte d'alimentation à l'onduleur

.6 Fournir une information pertinente sur les causes des pannes ou d'arrêt de l'onduleur afin d'aider au dépannage.

.7 Fournir sur le clavier de l'opérateur des touches individuelles pour les fonctions suivantes :

.1 Marche

.2 Arrêt

.3 Auto/manuel

.4 Accélération du moteur (mode manuel)

.5 Décélération du moteur (mode manuel)

.6 Entrer directement la consigne de vitesse voulue (mode manuel)

.4 Accessoires à fournir si aucun diagramme de contrôle n'est fourni.

.1 Les accessoires à fournir autres que ceux inclus avec le E.F.V. sont :

.1 Un sélecteur trois positions « Manuel-Arrêt-Automatique » de type robuste.

.2 Lampes témoins DEL robustes de couleur verte pour la marche et ambre pour la faute.

.3 Un transformateur de contrôle, à sec, monophasé, avec tensions, primaire et secondaire, selon les besoins, muni de fusibles, primaire et secondaire, et monté en circuit avec le contrôleur. La puissance nominale du transformateur de contrôle sera déterminée en fonction de la charge à contrôler plus une surcapacité de 50%.

2.2 BOÎTIERS

.1 De type AMEEC 1 et conforme à l'article 1.2.1.

2.3 FINIS

.1 Finis appliqués sur les boîtiers conformément aux prescriptions de la section 26 05 00.

2.4 DÉSIGNATION DU MATÉRIEL

.1 Plaques signalétiques fournies et installées selon les prescriptions de la section 26 05 00.

.2 Plaques signalétiques des démarreurs manuels, de format 1, lettres noires gravées sur fond blanc selon les indications.

.3 Plaques signalétiques des démarreurs magnétiques, de format 5, lettres noires gravées sur fond blanc selon les indications.

2.5 FABRICANTS RECONNUS

.1 E.F.V. : ABB, modèle ACS 550; Schneider electrique, modèle Altivar 61.

Filtres : Trans-Coil inc. ainsi que MCI, REX et Polaris en conformité avec les exigences de l'article 2.1.1.5.3 lorsque spécifié.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer les E.F.V. et faire les raccordements aux circuits d'alimentation et de commande selon les indications.

.2 S'assurer que les dispositifs de protection de surintensité, à fusibles ou autres, sont de type et de calibre approprié et selon les recommandations du fournisseur.

3.2 ESSAIS

.1 Faire les essais conformément aux prescriptions de la section 26 05 00. Cependant, les vérifications, essais, réglages, programmation des paramètres ainsi que la mise en service au site devront être effectués par un représentant qualifié et dûment autorisé par le manufacturier de l'entraînement à vitesse variable (E.F.V.).

.2 Régler les éléments de protection selon les ampérages indiqués sur les plaques signalétiques des moteurs. Ne pas ajuster les protections de surcharge au-delà du facteur de service nominal (1.0) des moteurs.

Ne pas excéder 13 fois le courant nominal des moteurs pour les protections de court-circuit par disjoncteurs. Utiliser des protections double élément pour les fusibles.

.3 Pour tous les moteurs, programmer tous les paramètres de protection des modules électroniques des démarreurs ainsi que les accélérations/décélérations. Tous les paramètres de programmation devront être conformes aux exigences et recommandations des fournisseurs des équipements.

.4 Actionner les interrupteurs et contacteurs pour s'assurer de leur bon fonctionnement.

.5 Effectuer les séquences de démarrage et d'arrêt pour chaque contacteur et relais.

.6 S'assurer que les commandes séquentielles, les interverrouillages de sécurité entre les démarreurs connexes, le matériel et les dispositifs de commande fonctionnent selon les indications.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 26 05 00 - Électricité - Prescriptions spécifiques.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

- .1 American National Standards Institute (ANSI).
    - .1 ANSI C82.1, Electric Lamp Ballasts-Line Frequency Fluorescent Lamp Ballast.
    - .2 ANSI C82.4, Ballasts for High-Intensity-Discharge and Low-Pressure Sodium Lamps.
- .2 American National Standards Institute/Institute of Electrical and Electronics Engineers (ANSI/IEEE).
    - .1 ANSI/IEEE C62.41, Surge Voltages in Low-Voltage AC Power Circuits.
- .3 American Society for Testing and Materials (ASTM).
    - .1 ASTM F1137, Specification for Phosphate/Oil and Phosphate/Organic Corrosion Protective Coatings for Fasteners.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
    - .1 CSA C22.2 n° 74, Equipment for Use with Electric Discharge Lamps.
- .5 United States of America, Federal Communications Commission (FCC).
    - .1 FCC (CFR47), EM and RF Interference Suppression.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Dessins d'atelier :

.1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Soumettre les données photométriques complètes des luminaires proposés, établies par un laboratoire d'essais indépendant, et les faire vérifier par l'Ingénieur.

.3 Ces données photométriques doivent comprendre ce qui suit : critères d'espacement des appareils.

.2 Fiches techniques :

.1 Sans objet.

.3 Échantillons :

.1 Sans objet.

1.4 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

.1 Trier et recycler les déchets conformément à section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.

.3 S'assurer que les contenants vides sont scellés puis entreposés correctement, hors de la portée des enfants, en vue de leur élimination.

.4 Élimination des lampes fluorescentes.

.5 Élimination des anciens ballasts contenant du PCB lorsqu'il s'agit de travaux de rénovation.

1.5 GÉNÉRALITÉS

.1 Fournir et installer tous les tubes fluorescents et ampoules pour chaque type de luminaires.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 LAMPES

.1 Lampes à incandescence avec les caractéristiques suivantes :

- .1 Forme indiquée;
- .2 Puissance en watts indiquée;
- .3 Durée de vie de 1 000 heures;
- .4 En verre dépoli.

.2 Lampes halogènes avec les caractéristiques suivantes :

- .1 Type MR-16;
- .2 Puissance en watts indiquée;
- .3 Durée de vie de 10 000 h;
- .4 Température de couleurs de 3 150 K;
- .5 Produits acceptables : USHIO ou équivalent approuvé.

.3 Lampes fluorescentes avec les caractéristiques suivantes :

- .1 Démarrage rapide;
- .2 Forme T-8;
- .3 Puissance de 32 W;
- .4 Flux lumineux initial de 3 100 lm;
- .5 Indice de rendu des couleurs de 86;
- .6 Température de couleurs de 3 500 K;
- .7 Durée de vie de 24 000 h.

.4 Lampes fluorescentes compactes avec les caractéristiques suivantes :

- .1 Forme compacte;
- .2 Puissance en watts indiquée;

.3 Durée de vie de 10 000 h;

.4 Indice de rendu des couleurs de 82;

.5 Température de couleurs de 3 500 K.

.5 Lampes aux halogénures métalliques avec les caractéristiques suivantes :

.1 Forme indiquée;

.2 Puissance en watts indiquée;

.3 En verre clair.

.6 Lampes à vapeur de sodium haute pression avec les caractéristiques suivantes :

.1 Puissance en watts indiquée;

.2 Durée de vie de 24 000 h;

.3 En verre clair.

2.2 BALLASTS

.1 Ballasts de type électronique pour lampes fluorescentes, homologués CBM et CSA : à faible consommation d'énergie.

.1 Tension nominale : 347 V et/ou 120 V, allumage rapide; ballasts conçus pour deux lampes T-8 32 W;

.2 Entièrement sous boîtier et conçus pour utilisation à une température ambiante de 40 °C;

.3 Température ambiante : le ballast doit démarrer les lampes jusqu'à une température ambiante minimale de 10 °C;

.4 Facteur de puissance d'au moins 90 %, à 95 % du flux lumineux nominal des lampes;

.5 Niveau sonore : A;

.6 Montage : intégré au luminaire;

.7 Distorsion harmonique totale inférieure à 10 %;

.8 Émission électromagnétique : les émissions électromagnétiques ne doivent pas dépasser la Classe A, tel que défini par FCC, partie 18, 15C, quant aux parasites (EMI) et fréquences radio (RFI);

.9 Protection contre les fluctuations transitoires : le ballast doit soutenir les fluctuations de tensions transitoires et les bruits électriques, tel que décrit dans les normes de l'ANSI C62.41 et l'IEEE 587, avec et sans lampes dans le circuit secondaire;

.10 Protection thermique : le ballast doit avoir une protection thermique, tel que défini dans la norme CSA C22.2 n° 74-1969, article 1.6.7.3 ou se conformer à la lettre d'information technique (T.I.L.) n° 37 du 25 juillet 1988;

.11 Tension d'alimentation : le ballast doit pouvoir soutenir une variation de tension à l'entrée de ±10 % sans endommager le ballast;

.12 Distorsion harmonique : la distorsion harmonique totale (DHT) est définie comme la somme de la deuxième à la vingtième harmonique. Elle ne doit pas augmenter avec le vieillissement du ballast et ne doit pas excéder 10 %;

.13 Produits acceptables : Advance, Philips ou Motorola, ou équivalent approuvé.

.2 Ballasts pour lampes aux halogénures métalliques :

.1 Tension nominale : 347 V, 60 Hz;

.2 Sous boîtier et conçus pour utilisation à une température ambiante de 40 °C;

.3 Facteur de puissance : au moins 95 %, à 95 % du flux lumineux nominal des lampes;

.4 Type : à autotransformateur à puissance constante;

.5 Gamme de tensions d'alimentation : ±10 % de la tension nominale;

.6 Température minimale d'amorçage : -29 °C, à 90 % de la tension nominale d'alimentation;

.7 Montage : à l'intérieur, intégré au luminaire;

.8 Valeur de crête : courant maximal de 1,8; tension maximale de 2,0.

.3 Ballasts pour lampes à vapeur de sodium haute pression : conformes à la norme ANSI C82.4 :

.1 Tension nominale : 347 V, 60 Hz;

.2 Sous boîtier et conçus pour utilisation à une température ambiante de 40 °C;

.3 Facteur de puissance : au moins 95 %, à 95 % du flux lumineux nominal des lampes;

.4 Gamme de tensions d'alimentation : ±10 % de la tension nominale;

.5 Température minimale d'amorçage : -34 °C, à 90 % de la tension nominale d'alimentation;

.6 Montage : à l'extérieur, intégré au luminaire;

.7 Valeur de crête : courant maximal de 1,8; tension maximale de 2,0.

2.3 LENTILLES

.1 Sauf indication contraire, tous les luminaires fluorescents sont munis de lentilles acryliques pures.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Disposer et installer les luminaires selon les indications aux plans.

.2 La suspension des luminaires est la responsabilité de l'Entrepreneur électricien. Pour la suspension des fluorescents de type surface à des plafonds suspendus en tuile, l'Entrepreneur doit prévoir, dans sa soumission, une barre métallique spécialement conçue pour cet usage, à placer au-dessus de la suspension pour visser le luminaire avec des vis à bois de longueur appropriée.

.3 Dans les salles de mécanique, la suspension des luminaires est effectuée à l'aide de chaînes de suspension et l'emplacement exact est à déterminer sur les lieux.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 26 05 00 - Électricité - Prescriptions spécifiques.

.3 Section 26 05 21 - Fils et câbles (0 - 1 000 V).

.4 Section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

  .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

    .1 CSA C22.2 n° 141, Appareils autonomes d'éclairage de secours.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Dessins d'atelier :

  .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques :

  .1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

  .2 Les fiches techniques doivent indiquer les détails concernant les composants des appareils, la méthode de montage, la source d'alimentation et les accessoires spéciaux.

.3 Échantillons :

  .1 Sans objet.

1.4 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

.1 Trier et recycler les déchets conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.

.3 Placer tous les matériaux d'emballage en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé, dans des bennes appropriées installées sur place aux fins de recyclage, conformément au Plan de gestion des déchets.

.4 Acheminer les éléments et le câblage métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par l'Ingénieur.

.5 Acheminer les batteries inutilisées vers un site agréé de collecte des matières dangereuses approuvé par l'Ingénieur.

.6 Plier les feuillards métalliques de cerclage, les aplatir et les placer aux endroits désignés en vue de leur recyclage.

1.5 GARANTIE

.1 Dans le cas des batteries, la période de garantie de 12 mois spécifiée à l'article CG 32.1 des Conditions spécifiques C a été portée à 120 mois. Le remplacement doit être effectué sans frais pendant les 5 premières années, et avec frais calculés au prorata pendant les 5) années suivantes.

1.6 CHUTE DE TENSION

.1 Les conducteurs d'alimentation des luminaires doivent être en cuivre et de calibre approprié pour que la chute de tension ne dépasse pas 5 % de la tension nominale, conformément aux recommandations du manufacturier.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 MATÉRIEL

.1 Tension d'alimentation : 120 V c.a.

.2 Tension de sortie : 12 V c.c ou 24 V c.c, selon les indications.

.3 Temps de fonctionnement : 2 heures entières.

.4 Accumulateurs : scellés, sans entretien, d'une durée de vie de 10 ans.

.5 Chargeur : transistorisé, à régimes de charge multiples, à régulation de tension/courant, à compensation du coefficient de température négatif et à protection contre les courts-circuits.

.6 Commutation transistorisée.

.7 Sectionneur basse tension : transistorisé, modulaire, fonctionne lorsque la tension de sortie des accumulateurs est de 80 %.

.8 Lampes témoins : transistorisées, pour indiquer la disponibilité de c.a. et la charge maximale.

.9 Projecteurs : incorporés à l'ensemble ou montés à distance, réglables sur 360° horizontalement et sur 180° verticalement. Types de lampes, tungstène : quartz - halogène, 9 W, sans reflet, incorporées à un boîtier en polycarbonate.

.10 Boîtier : pouvant être monté directement au mur ou sur une tablette, et comportant des débouchures pour permettre le passage des conduits. Le boîtier doit être muni d'un panneau avant amovible ou à charnières afin de faciliter l'accès aux accumulateurs.

.11 Fini : beige, en acier de calibre 18.

.12 Accessoires :

- .1 Interrupteur d'essai;
- .2 Alimentation en c.a. et sortie en c.c.; placées à l'intérieur du boîtier;
- .3 Tablette de montage;
- .4 Cordon et fiche pour permettre le raccordement au c.a.;
- .5 Éliminateur de perturbations à fréquences radio;
- .6 Deux circuits à fusibles;
- .7 Relais de temporisation;
- .8 Interrupteur de batterie.

2.2 RACCORDEMENT DES LAMPES MONTÉES À DISTANCE

.1 Conduits : de type EMT.

.2 Conducteurs : de type RW 90.

2.3 MANUFACTURIERS

.1 Produits acceptables : EMERGI-LITE série ESL
LUMACELL
ou équivalent approuvé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer les appareils autonomes et les projecteurs montés à distance, selon les indications aux plans.

.2 Raccorder les indicateurs de sortie lumineux aux appareils autonomes, selon les indications aux plans.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 26 05 00 - Électricité - Prescriptions spécifiques.

.3 Section 26 05 21 - Fils et câbles (0 - 1 000 V).

.4 Section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

  .1 CAN/CSA-C860-01, Performances des enseignes de sortie à éclairage interne.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Dessins d'atelier :

  .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fiches techniques :

  .1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

  .2 Les fiches techniques doivent indiquer les détails concernant les composants des appareils, la méthode de montage, la source d'alimentation et les accessoires spéciaux.

.3 Échantillons :

  .1 Sans objet.

1.4 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

.1 Trier et recycler les déchets conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.

.3 Placer tous les matériaux d'emballage en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé, dans des bennes appropriées installées sur place aux fins de recyclage, conformément au Plan de gestion des déchets.

.4 Plier les feuillards métalliques de cerclage, les aplatir et les placer aux endroits désignés en vue de leur recyclage.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 INDICATEURS LUMINEUX DE SORTIE

.1 Boîtier : à bordure en profilé d'aluminium.

.2 Plaques avant et arrière : en alliage d'aluminium coulé.

.3 Panneau lumineux, type à diodes électroluminescentes (DEL) ayant une durée de vie de 25 ans.

.4 Inscription : « SORTIE » en lettres rouges sur plaque avant en aluminium moulé.

.5 Éclairage vers le bas : réflecteur en verre blanc, au bas de l'indicateur.

.6 Modèle universel à montage encastré, au mur, en porte-à-faux ou au plafond.

.7 Flèche à droite, à gauche, dans les deux sens.

.8 Grille de protection selon indication aux plans.

.9 Conformes à la norme CAN/CSA-C860-01.

2.2 MANUFACTURIERS

.1 Produits acceptables : EMERGI-LITE, série C8 SR-50; LUMACELL, série LSR-400.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer les indicateurs lumineux de sortie selon les indications aux plans et conformément au Code de construction du Québec, Chapitre 1, édition en vigueur.

.2 Raccorder les appareils indicateurs à leur circuit respectif selon les indications aux plans.

.3 S'assurer que le disjoncteur du circuit des indicateurs de sortie est verrouillé en position fermée (« sous tension »).

.4 Les indicateurs de sortie doivent être raccordés à l'accumulateur de secours.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 BUT

.1 Ce cahier couvre les conditions et les renseignements généraux relatifs à l'installation d'un système d'alarme intrusion.

.2 L'Entrepreneur électricien fournira et installera des conduits, boîtes, crochets et plaques pour le réseau d'alarme intrusion. Tous les appareils et câbles relatifs à ce réseau seront fournis, installés et raccordés par un Entrepreneur spécialisé en alarme intrusion, mais inclus dans le contrat de l'électricien; l'électricien demandera un prix à un entrepreneur spécialisé en alarme intrusion pour l'inclure dans le contrat.

1.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX

.1 Les travaux comprennent d'une façon générale la fourniture de tous les matériaux, la main-d'oeuvre, l'équipement nécessaire aux travaux d'alarme intrusion indiqués sur les plans et décrits aux devis.

.2 Le système d'alarme intrusion doit comprendre, sans nécessairement s'y limiter, tout ce qui suit :

- .1 Un panneau de commande pouvant assurer toutes les fonctions d'alarme contre les intrus;
- .2 Des sources d'alimentation en énergie électrique;
- .3 Des détecteurs de mouvement;
- .4 Des contacts magnétiques;
- .5 Un clavier numérique;
- .6 Un avertisseur sonore.

1.3 FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME

.1 Le déclenchement de n'importe quel dispositif doit provoquer la sonnerie continuelle du klaxon d'alarme dans le hall et au clavier numérique situé à l'entrée. Chaque dispositif doit être zoné, c'est-à-dire, qu'il doit correspondre à une entrée. La zone ayant déclenchée l'alarme doit être affichée sur l'annonciateur du clavier surveillé électriquement et situé à l'entrée. Une alarme doit être transmise automatiquement par ligne téléphonique.

.2 Le système ne doit pas s'armer si un dispositif est en alarme.

.3 Lors de la réception d'un signal d'alarme ou de panne, le système doit transmettre un contact d'état (alarme ou panne) transmettant un signal d'alarme à une centrale de surveillance.

1.4 BOÎTES

.1 Toutes les boîtes spéciales requises seront fournies par le présent Entrepreneur. Elles seront toutes en acier, peintes émail. Elles seront de calibre n° 20 minimum. Les plaques et couvercles seront de calibre n° 18.

1.5 CÂBLAGE

.1 Aux extrémités, un minimum de 500 mm (20 po) de câble sera laissé, pour faciliter le raccordement final, et les circuits seront identifiés de façon permanente.

.2 Tous les conducteurs devront être en cuivre solide, isolés de PVC et torsadés pour les circuits de détection, le tout recouvert d'une gaine du type FT-4.

.3 Le calibre minimum des fils devra être comme suit :

- .1 Câble avec 4 conducteurs n° 22 AWG.

.4 Tous les conducteurs devront être de couleur différente pour chaque ligne ou fonction et identifiés par un numéro. Le code devra être conservé et observé dans tout l'édifice et correspondre avec le code montré sur les plans d'exécution et dessins d'atelier.

.5 Remarques :

- .1 Dans les câbles de plusieurs paires, toutes les paires doivent être torsadées entre elles et l'ensemble des paires doit être recouvert d'une gaine de PVC;
- .2 Les boîtes de tirage dans les plafonds suspendus à installer près des détecteurs ne devront par être utilisées pour effectuer des jonctions. Les câbles en provenance des détecteurs et des contacts magnétiques qui doivent passer dans ces boîtes de tirage ne seront pas coupés, ni combinés entre eux pour diminuer le nombre de fils. Les câbles seront continus jusqu'au panneau principal;

1.6 VÉRIFICATION ET MISE AU POINT

.1 Tous les systèmes décrits devront être vérifiés au point de vue installation, fonctionnement et rendement. L'Entrepreneur devra effectuer tous les essais et ajustements nécessaires de façon à laisser au Propriétaire une installation en parfait état.

.2 Tous les frais nécessaires à ces vérifications et essais ainsi que le remplacement des pièces défectueuses, s'il y a lieu, devront être prévus dans la soumission de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur devra assurer un service rapide de dépannage durant toute l'année de garantie. Le service sera sans frais pour le Propriétaire lorsque les défectuosités seront dues à un défaut de fabrication ou d'installation. Les bris dus au vandalisme, à l'usure normale ou au mauvais usage sont exclus de la garantie.

.3 Lorsqu'un appareil sous garantie nécessitera une durée de réparation prolongée, l'Entrepreneur devra fournir sans frais des équipements de remplacement temporaires adéquats.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 SYSTÈME

.1 Le système spécifié est le DSC PC4020 et l'entrepreneur spécialisé recommandé est Protectron « systèmes de sécurité » (tél. : (514) 323-5000).

2.2 PANNEAU PRINCIPAL D'ALARME INTRUSION

.1 Le panneau principal de réception et de transmission des alarmes sera du type utilisant la technologie à micro-processeurs. La communication avec le central de surveillance sera acheminée par ligne téléphonique via un communicateur digital.

.2 Caractéristiques du panneau :

- .1 Technologie de fonctionnement de type numérique avec micro-processeur;
- .2 16 zones de détection au panneau principal avec capacité d'expansion jusqu'à 128 zones;
- .3 1 000 codes d'utilisateurs à 6 numéros et une possibilité de 64 niveaux d'accès;
- .4 Possibilité d'armement du système en 8 secteurs distincts permettant un contrôle séparé des entrées et sorties pour chacun des secteurs;
- .5 Surveillance de la ligne téléphonique;
- .6 Possibilité de desservir jusqu'à 16 claviers à distance (PC 4500);
- .7 Programmation disponible à partir d'un clavier local ou par téléchargement;
- .8 Mémoire des 3 000 derniers événements dont 2 800 événements affichables aux claviers ou à un ordinateur à distance;
- .9 Raccordé aux dispositifs de détection à l'aide de modules d'expansion de zones (PC 4108/4116);

.10 Circuits de détection terminés par un arrangement à double résistance de fin de ligne;

.11 Alimentation avec chargeur intégré supervisé et accumulateurs de réserve de 12 V, 7 A/h, à électrolyte gélatineux comme Panasonic ou Yuasa.

.3 L'ensemble sera de la série Maxsys PC4020 v3.3 de la compagnie DSC, fourni avec boîtier PC4001-C avec interrupteur anti-sabotage et transformateur d'alimentation.

2.3 MODULE D'EXPANSION DE ZONES AU PANNEAU PRINCIPAL

.1 Module d'expansion de zones pour desservir les dispositifs de détection indiqués aux plans. Prévoir un minimum d'une zone par dispositif de détection incluant les détecteurs de mouvement, les contacts de porte ou autres. Les modules seront en version de 8 ou 16 zones et installés au panneau principal d'alarme intrusion. Les modules seront comme le PC 4108/4116 – 8/16 zones.

2.4 MODULE DE RELAIS/ALIMENTATION AUXILIAIRE

.1 Module de relais et d'alimentation auxiliaire pour alimenter les différents dispositifs du système d'alarme intrusion ou contrôler des fonctions auxiliaires (4 relais programmables à contacts de type «C», 2 A à 30 V c.c., comme le PC 4204, incluant le transformateur, les accumulateurs et le boîtier. La quantité de modules d'alimentation auxiliaire sera déterminée selon les recommandations du manufacturier afin d'assurer un fonctionnement adéquat du système.

2.5 CLAVIER À DISTANCE

.1 Clavier à distance pour permettre l'opération du système ainsi que l'affichage des événements. Le clavier sera muni d'un afficheur alphanumérique des événements. Le clavier sera muni d'un afficheur alphanumérique de 32 caractères avec luminance et contraste ajustables. Les touches de clavier seront munies d'une veilleuse pour améliorer leur repérage aux endroits peu éclairés. Le clavier sera comme le DSC LCD 4501.

2.6 DÉTECTEURS DE MOUVEMENT

.1 Les détecteurs de mouvement doivent être du type à double technologie (infrarouge et micro-ondes) et doivent être compatibles avec le panneau de commande et posséder un témoin lumineux de mise en alarme. Deux types de détecteurs doivent être utilisés selon le genre de locaux à protéger :

.1 Corridors;

.2 Locaux, aire de regroupement, etc.;

.3 Les détecteurs de mouvement proposés feront l'objet d'une étude d'efficacité en fonction de leur position dans le bâtiment. L'étude devra accompagner les dessins d'atelier pour approbation;

.4 Qualité requise : CSK Systems, modèles DT-700 (11 m x 12 m) et DT-706 (15 m x 18 mm), Signalite, modèle DT-906 (36 m x 3 m) pour les corridors.

2.7 SIRÈNE D'ALARME

.1 La sirène d'une puissance de 15 W, à fonctionnement à 12 V c.c. et modulateur électronique à double tonalité intégré. La sirène sera installée à 2 400 mm du plancher dans un boîtier métallique anti-vandale, encastré, peint de couleur blanche. Elle sera branchée au panneau d'alarme et sera alimentée lors d'une alarme pour une durée maximale de 10 minutes.

2.8 CONTACTS MAGNÉTIQUES DE PORTE

.1 Contacts magnétiques de porte, installés en surface : AMSECO AMS-39.

2.9 RACCORD AU PANNEAU D'ALARME INCENDIE

.1 L'entrepreneur doit raccorder au système de sécurité la détection d'alarme incendie provenant du panneau situé à l'entrée principale.

.2 Les travaux au panneau d'alarme incendie consistent à rajouter un relais d'interface qui sera actionné lors d'une alarme. Les contacts secs seront branchés au système de sécurité via une zone de détection, de manière à recevoir une alarme distincte au central de surveillance.

.3 Tous les travaux à l'intérieur du panneau d'alarme incendie seront complétés par un technicien certifié de la compagnie d'alarme incendie avec rapport de vérification à cette fin.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Toute l'installation doit être effectuée de façon que les conduits, les crochets et les câbles soient dissimulés. Pour les contacts magnétiques, acheminer le conduit jusqu'au cadre de porte. Dans l'entreplafond des corridors au rez-de-chaussée, installer des crochets « anneau de type J » de Candy, à tous les 1 500 mm.

.2 Installer et alimenter le panneau d'alarme intrusion selon les indications.

.3 Poser aux endroits désignés, et selon les indications, des détecteurs de mouvement et des contacts de porte, et les raccorder individuellement au panneau d'alarme intrusion.

.4 Poser à l'endroit désigné, et selon les indications, le clavier et le dispositif à signal sonore et les raccorder au panneau d'alarme intrusion.

.5 Fournir, installer et raccorder tous les composants et supports pour détecteurs afin de respecter les exigences et les prescriptions de cette section.

3.2 ENTRAÎNEMENT DU PERSONNEL

.1 L'Entrepreneur devra être à la disposition du Propriétaire pour entraîner et familiariser le personnel devant utiliser tout l'équipement du présent contrat. Le temps minimum requis serait de 4 heures.

3.3 GARANTIE

.1 L'Entrepreneur doit garantir tous les équipements livrés par lui, qu'ils soient de sa propre fabrication ou simplement revendus par lui, contre tout défaut, bris ou imperfection, pour une période d'un an à compter de la date d'acceptation finale par l'Ingénieur. Pendant cette période, l'Entrepreneur devra remédier, à ses frais, à toute défectuosité provenant des composants des équipements ou de la main-d'oeuvre. Les frais de déplacement et autres frais occasionnés par la remise en état de l'équipement seront à la charge de l'Entrepreneur.

.2 La garantie n'aura toutefois pas à couvrir les réparations causées à la suite de dommages, d'utilisation abusive ou d'actes de vandalisme.

3.4 VÉRIFICATION DE L'APPAREILLAGE DU SYSTÈME D'ALARME CONTRE LES INTRUS

.1 Le fabricant doit vérifier l'appareillage du système d'alarme contre les intrus ainsi que les composants servant directement au déclenchement du système contre les contacts de porte et les dispositifs de protection des lieux, qu'ils soient ou non fabriqués par le fabricant. Cette vérification comprendra un examen de l'appareillage de la façon suivante :

   .1 Vérifier que l'appareillage installé correspond aux spécifications de l'Ingénieur;

   .2 Vérifier que les raccordements des câbles à tout l'appareillage démontrent que l'installateur a respecté les exigences de la CSA;

   .3 Vérifier que l'appareillage fabriqué par le fabricant a été installé selon les exigences du fabricant, et que tous les dispositifs de signalisation de quelque manufacturier que ce soit ont été déclenchés ou essayés pour vérifier leur fonctionnement;

.4 Vérifier que le câblage de surveillance de ces appareils reliés à un circuit de surveillance est en état de fonctionner et que les exigences gouvernementales relativement au câblage de surveillance, s'il y en a, ont été respectées à la satisfaction du Service d'inspection;

.5 Fournir une copie du rapport d'inspection effectuée par le technicien, sur lequel apparaîtra l'emplacement de chaque dispositif, attestant le résultat de la vérification de chaque appareil.

.2 Le fabricant doit fournir à l'Entrepreneur électricien l'assistance technique suffisante afin d'apporter les corrections nécessaires pour que l'installation soit en conformité avec les paragraphes ci-dessus. Lors de la vérification par le fabricant, l'Entrepreneur électricien doit être à la disposition des électriciens du fabricant lorsque requis par ce dernier.

.3 Afin de faciliter la tâche de l'Entrepreneur lors de la soumission, le fabricant devra indiquer le nombre d'heures nécessaires à la vérification et ce, avant la fermeture des soumissions.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 26 05 00 - Électricité - Prescriptions spécifiques.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 Gouvernement du Canada.

.1 CT, SST, chapitre 3-03, Conseil du Trésor du Canada, Sécurité et santé au travail, chapitre 3-03, Norme sur la protection contre l'incendie du matériel de traitement électronique de l'information.

.2 CT, SST, chapitre 3-04, Conseil du Trésor du Canada, Sécurité et santé au travail, chapitre 3-04, Norme pour les réseaux avertisseurs d'incendie.

.2 Gouvernement du Québec.

.1 Code de construction du Québec - Chapitre 1, Bâtiment et Code national du bâtiment – Canada 2005 (modifié).

.2 Code de construction du Québec - Chapitre V, Électricité, Code national du bâtiment – Canada 2007 (modifié).

.3 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).

.1 CAN/ULC S524, Installation des réseaux avertisseurs d'incendie.

.2 CAN/ULC S525, Norme sur les avertisseurs sonores des réseaux avertisseurs d'incendie.

.3 CAN/ULC S526, Appareils à signal visuel pour réseaux avertisseurs d'incendie.

.4 CAN/ULC-S527, Blocs de contrôle pour réseaux avertisseurs d'incendie.

.5 CAN/ULC S528, Norme sur les avertisseurs d'incendie (station manuelle) pour les systèmes d'alarme incendie.

.6 CAN/ULC S529, Détecteurs de fumée des réseaux avertisseurs d'incendie.

.7 CAN/ULC S530, Détecteurs d'incendie aérothermiques pour les systèmes d'alarme incendie.

.8 CAN/ULC S531, Détecteurs de fumée.

.9 CAN/ULC-S536, Inspection et mise à l'essai des réseaux avertisseurs d'incendie.

.10 CAN/ULC-S537, Vérification et mise à l'essai des réseaux avertisseurs d'incendie.

.11 Norme sur les postes de contrôle pour les réseaux avertisseurs d'incendie.

.4 National Fire Protection Agency.

.1 NFPA 72, National Fire Alarm Code.

.2 NFPA 90A, Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.

.5 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

.1 Fiches signalétiques (FS).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Dessins d'atelier :

.1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité – Conditions spécifiques.

.2 Les dessins d'atelier doivent comprendre ou indiquer ce qui suit :

.1 Les schémas détaillés de montage et de câblage interne des modules de contrôle;

.2 Le schéma vertical de câblage de l'ensemble du système, illustrant le matériel de contrôle, les zones d'alarme et les circuits de signalisation, et indiquant les conducteurs, les terminaisons et le numéro des bornes;

.3 Les détails des divers dispositifs;

.4 Les détails et les spécifications de performance du système de contrôle, des annonciateurs et des périphériques, y compris un système de renvoi permettant de faire le recoupement entre le devis et chaque article, aux fins de vérification de la conformité de ces derniers;

.5 Attestation écrite par le manufacturier que les équipements fournis spécifiquement au présent devis seront disponibles pour une période de 10 ans.

1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

.1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Fournir les instructions nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des composantes ajoutées du système d'alarme incendie, et les joindre au manuel mentionné à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.3 Les fiches d'exploitation et d'entretien doivent comprendre ce qui suit :

  .1 Toutes les instructions nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des composantes du système d'alarme incendie;

  .2 Les caractéristiques techniques et les listes illustrées des pièces avec leur numéro de catalogue;

  .3 Un exemplaire des dessins d'atelier approuvés illustrant les corrections apportées; à l'exception des sceaux de révision, toute marque ou annotation doit être enlevée des dessins.

1.5 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

.1 Trier et recycler les déchets conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.

.3 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par l'Ingénieur.

.4 Plier les feuillards métalliques de cerclage, les aplatir et les placer aux endroits désignés en vue de leur recyclage.

1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

.1 Qualification :

  .1 Installateur : entreprise ou personne spécialisée dans l'installation de systèmes d'alarme incendie, possédant 5 années d'expérience et approuvée par le fabricant.

.2 Fournir les services d'un représentant ou d'un technicien du fabricant du système, possédant une expérience de l'installation et de l'exploitation du type de système fourni, et qui devra assurer la surveillance de l'installation, le réglage, les essais préliminaires et définitifs du système, et instruire le personnel associé au fonctionnement de ce système.

.3 Le système d'alarme incendie doit :

.1 Être conforme aux exigences énoncées au chapitre 3-04 du volume Sécurité et santé au travail, du manuel du Conseil du Trésor;

.2 Être soumis à l'approbation du Commissaire des incendies du Canada (CIC);

.3 Être inspecté par le CIC, en vue de la réception définitive;

.4 Être approuvé par le Directeur des services des incendies locaux.

.4 Service d'exploitation et d'entretien :

.1 Fournir, sans frais additionnels, un service d'entretien d'une durée d'un an, comprenant deux inspections par le fabricant durant la période de garantie. Les essais d'inspection doivent être conformes à la norme CAN/ULC-S536. Soumettre les rapports d'inspection à l'Ingénieur.

.5 Formation :

.1 Prendre les arrangements nécessaires pour que le fabricant du matériel d'alarme incendie donne sur place, au personnel d'exploitation, des séances de formation et des démonstrations sur le fonctionnement et l'entretien du système, concernant les éléments ajoutés.

1.7 DESCRIPTION DU SYSTÈME

.1 Le système comprend les éléments suivants :

.1 Tableau de commande capable d'effectuer toutes les fonctions d'alarme et de protection incendie, y compris la réception des signaux d'alarme, le déclenchement du présignal et de l'alarme générale, la surveillance constante de l'installation, le déclenchement d'annonciateurs de zone et le déclenchement des signaux de pannes;

.2 Dispositif de signalisation des pannes;

.3 Circuits de déclenchement et de réception des signaux;

.4 Sources d'alimentation en énergie électrique;

.5 Circuits de sortie;

.6 Postes d'alarme manuels;

.7 Dispositifs automatiques de déclenchement de l'alarme;

.8 Avertisseurs sonores;

.9 Dispositifs de fin de ligne;

.10 Modules adressables et isolateurs de ligne;

.11 Annonciateur;

.12 Amplificateur pour système sonore;

.13 Dispositifs auxiliaires;

.14 Câblage.

.2 La manœuvre d'un dispositif quelconque de déclenchement d'alarme :

.1 Faire retentir les avertisseurs sonores de façon ininterrompue dans tout le bâtiment;

.2 Transmettre un signal à un poste de surveillance privé;

.3 Provoquer le déclenchement de l'annonciateur du tableau de commande indiquant la zone du dispositif d'alarme déclenché;

.4 Provoquer l'arrêt des ventilateurs des systèmes de conditionnement d'air et de ventilation, correspondant à la gaine du dispositif de détection actionné sans agir sur les autres systèmes de ventilation;

.5 Provoquer la fermeture automatique des portes coupe-feu et coupe-fumée si elles sont maintenues ouvertes normalement;

.6 L'Entrepreneur doit prendre les dispositifs nécessaires pour relier le panneau d'alarme et de commande à incendie principal à une centrale de surveillance privée. L'Entrepreneur doit coordonner avec le Client le choix de la centrale de surveillance privée.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 TABLEAU DE COMMANDE ET DE SIGNALISATION

.1 Classe B.

.2 Fonctionnement en un temps.

.3 Signalisation générale.

.4 Signalisation non codée.

.5 Armoire : de type 1 de la CSA.

.6 Tableau surveillé, de conception modulaire avec blocs enfichables :

.1 Récepteur d'alarme avec voyant lumineux avertisseur de pannes et voyant lumineux d'alarme, surveillé et utilisé sur les circuits d'amorçage de classe B pour contrôler les postes manuels, les détecteurs de chaleur, les détecteurs de fumée et le raccordement au service d'incendie.

.7 Éléments constitutifs :

.1 Tableau récepteur d'alarme codé avec voyant lumineux avertisseur de panne et voyant d'alarme lumineux, surveillé et utilisé avec circuit d'amorçage de classe B monté en « shunt » et antiparasitaire.

.2 Tableau d'alarme à impulsions, à un temps :

.1 Du type de commande, à un temps, pour signal de sortie au tableau de contrôle de signalisation à raison de 120 coups à la minute.

.2 Tableau du type de commande pour alarme générale.

.3 Tableau de commande de la signalisation sonore comprenant les circuits de commande comportant des bornes de raccordement du câblage et des blocs modulaires enfichables pouvant recevoir des signaux c.c. d'une intensité d'au plus 3,0 A, munis de voyants lumineux indicateurs de panne et de raccords de classe B.

.4 Groupe de commande et d'alimentation :

.1 Tableau renfermant un indicateur de pannes et un interrupteur, un bouton de rétablissement du système, un indicateur de mise à la terre et un indicateur de panne de lampes.

.2 Le tableau principal d'alimentation électrique doit fournir au système un courant continu à 24 V en transformant un courant alternatif 120 V, 60 Hz.

.3 L'alimentation du système provient du réseau de secours et est de 120 V c.a., 60 Hz. Tout transformateur ou autres accessoires nécessaires au fonctionnement du système doivent être fournis avec le système.

.4 Bloc modulaire enfichable avec interrupteur et indicateur permettant d'interrompre les signaux sonores manuellement. Si une nouvelle alarme est déclenchée une fois que les signaux sonores ont été interrompus, ils retentiront de nouveau.

.5 Munir le bloc de contacts auxiliaires de 5,0 A, 120 V c.a., servant au déclenchement des cale-portes ou à l'amorçage de l'arrêt des ventilateurs, et à la transmission du signal d'alarme incendie et de panne au poste de surveillance privée.

2.2 SOURCE D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

.1 Alimentation en courant alternatif fournie à une tension de 120 V, 60 Hz, à l'entrée d'un transformateur réduisant la tension à 24 V aux bornes d'un redresseur conçu pour fournir l'énergie en c.c., à tous les circuits d'alarme et de signalisation; appuyée d'une batterie d'accumulateurs de secours au plomb scellée, sans entretien, conçue pour alimenter les circuits de contrôle et de signalisation des pannes, pour une période de 24 h, en plus de fournir le courant requis pour sonner l'alarme générale pendant au moins 5 min.

2.3 POSTES D'ALARME MANUELS

.1 Postes d'alarme manuels : du type « tirez le levier, brisez la vitre », à montage mural semi-encastré, à contact non codé, unipolaire, normalement ouvert pour système à un temps.

.2 Produits acceptables : Mircom, Chubb-Edwards, Notifier, Firelite ou équivalent approuvé.

2.4 DISPOSITIFS D'AMORCE AUTOMATIQUE

.1 Détecteurs de chaleur : à point de contact non réglable, non réutilisable, calibré à 57 °C de façon générale, et à 88 °C dans les endroits à haute température.

.2 Détecteurs de chaleur thermovélocimétriques : à point de contact non réglable et à compensation de vitesse d'élévation de la température, élément à point de contact non réglable, non réutilisable, élévation de température à équilibrage automatique, point de contact à 57 °C, à vitesse d'évaluation de température de 8,3 °C par minute, selon les indications.

.3 Produits acceptables : Mircom, Chubb-Edwards, Notifier, Firelite ou équivalent approuvé.

.4 Détecteur de fumée : du type à détection par ionisation adressable :

  .1 Du type enfichable;

  .2 Sensibilité réglable;

  .3 L'ensemble de base est muni d'une lampe d'alarme incorporée, à voyant rouge;

  .4 Produits acceptables : Mircom, Chubb-Edwards, Notifier, Firelite ou équivalent approuvé.

2.5 DÉTECTEURS DE FUMÉE POUR GAINE DE VENTILATION

.1 Détecteurs de fumée analogiques intelligents, en vue de détecter des produits de combustion et de la fumée dans les conduits de réseaux de climatisation et de ventilation. L'ensemble doit être composé d'un boîtier pouvant accueillir des tubes d'échantillonnage occupant l'entière largeur du conduit de ventilation.

.2 Le détecteur doit être muni d'un relais qui provoque l'arrêt du système de ventilation advenant une alarme de ce détecteur, une alarme générale ou une alarme définie.

.3 Tous les détecteurs dissimulés doivent être reliés à une lampe indicatrice montée à distance.

.4 Produits acceptables : Mircom, Chubb-Edwards, Notifier, Firelite ou équivalent approuvé.

2.6 DÉTECTEURS AUTONOMES

.1 Détecteurs de fumée autonomes procurant une alarme locale, raccordement à 120 V, 1 phase.

.2 Produits acceptables : Mircom, Chubb-Edwards, Notifier, Firelite ou équivalent approuvé.

2.7 INTERFACES ADRESSABLES

.1 Dispositifs de déclenchement du type à contact, pour la surveillance de points de gicleur et pour la commande des dispositifs électriques.

.2 Interface de surveillance un point.

  .1 Produits acceptables : Mircom, Chubb-Edwards, Notifier, Firelite ou équivalent approuvé.

.3 Interface de surveillance deux points.

  .1 Produits acceptables : Mircom, Chubb-Edwards, Notifier, Firelite ou équivalent approuvé.

.4 Interface de surveillance un point, avec relais de contrôle (1 A).

  .1 Produits acceptables : Mircom, Chubb-Edwards, Notifier, Firelite ou équivalent approuvé.

2.8 DISPOSITIFS DE SIGNALISATION SONORE

.1 Timbres avec gongs du type vibrant faits d'un alliage d'acier spécial, conçus pour une tension de 24 V c.c., mesurant 150 mm, selon les indications.

.1 Produits acceptables : Mircom, Chubb-Edwards, Notifier, Firelite ou équivalent approuvé.

.2 Timbres avec gongs du type vibrant faits d'un alliage d'acier spécial, conçus pour une tension de 24 V c.c., mesurant 250 mm de diamètre et munis d'une boîte étanche en aluminium coulé conçue pour les installations à l'extérieur.

2.9 DISPOSITIFS DE FIN DE LIGNE

.1 Les dispositifs de fin de ligne sont destinés à adapter le courant de contrôle des circuits d'alarme et des circuits de signalisation. Ces dispositifs doivent être de calibre adéquat pour garantir le courant de contrôle nécessaire pour chaque circuit. Un circuit ouvert, un court-circuit ou une fuite à la terre dans n'importe lequel des circuits produira une fluctuation du courant de contrôle du circuit affecté entraînant le déclenchement d'une alarme sonore et d'un avertisseur visuel au tableau de commande principal.

2.10 LAMPE STROBOSCOPIQUE

.1 Une lampe stroboscopique doit être installée à l'endroit indiqué sur les plans. Elle doit fonctionner à 24 V c.c. et produire de un à trois éclairs par seconde, et ce, d'une intensité de 8 000 bougies. Elle doit être munie d'une lampe au xénon et d'une lentille de Lexan. Cette lentille est translucide et de couleur blanche. Le mot « FEU » doit y être imprimé sur trois faces.

2.11 TABLEAUX D'ANNONCIATEURS

.1 Combinés au tableau de commande, selon les indications, les tableaux d'annonciateurs doivent avoir les caractéristiques suivantes :

.1 Du type à diodes électroluminescentes avec carte d'identification de zone;

.2 Surveillés, comprenant des dispositifs de signalisation de panne indiquant qu'une lampe est grillée ou qu'un circuit est ouvert.

.2 Panneau annonciateur à distance pour montage encastré illustrant les contours du bâtiment ainsi que leurs zones respectives. L'annonciateur est monté dans un cabinet en acier fini bronze, muni d'une porte à charnières, serrure et fenêtre en plexiglass clair. Un indicateur de défectuosité, un bouton-poussoir pour l'arrêt du signal de défectuosité, un bouton d'essais des lampes et un bouton des signaux font partie intégrante de l'annonciateur. Les détails du graphique doivent être soumis par l'Entrepreneur pour approbation par l'Ingénieur.

2.12 DISPOSITIFS AUXILIAIRES

.1 Groupe-relais à contacts pouvant apporter 5 A à 120 V c.a., incorporé au panneau et servant à :

.1 Commander l'arrêt des ventilateurs;

.2 Agir sur les retenues magnétiques de porte.

2.13 RETENUES MAGNÉTIQUES DE PORTE

.1 Type mural et de plancher pour une commande provenant du panneau d'alarme incendie.

2.14 CÂBLAGE ET CANALISATION

.1 Conducteurs torsadés et blindés de type FAS105, en cuivre; tension nominale de 300 V, installés en conduit.

.2 Circuits de détection : conducteurs de type FAS105, en cuivre, d'au moins 18 AWG, torsadés et blindés.

.3 Circuits de signalisation : conducteurs de type FAS105, en cuivre, d'au moins 16 AWG, torsadés et blindés.

.4 Circuits de commande : conducteurs de type FAS105 d'au moins 16 AWG, torsadés et blindés.

.5 Chaque fil est clairement identifié. L'identification est incrustée dans l'isolant et réalisée par couleur uniforme, par couleur numérotée ou par une autre méthode approuvée.

.6 Ces conducteurs doivent être dans des tubes électriques métalliques (EMT). Le diamètre des conduits est déterminé à l'aide du Code de l'électricité.

.7 L'Entrepreneur doit veiller spécialement à bien faire la mise à la terre de tous les éléments métalliques.

2.15 FABRICANTS

.1 Produits acceptables : Mircom, Chubb-Edwards, Notifier, Firelite ou équivalent approuvé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 ESSAIS

.1 Effectuer l'essai de tous les dispositifs et les circuits d'alarme pour s'assurer que les postes manuels d'alarme incendie et les détecteurs transmettent l'alarme au tableau de commande et déclenchent l'alarme.

.2 Vérifier les tableaux annonciateurs afin de s'assurer que les zones y sont correctement indiquées.

.3 Simuler un état de défaut, par une fuite à la terre ou par rupture, sur les circuits d'alarme et de signalisation pour s'assurer du bon fonctionnement des signaux de pannes.

.4 Lorsque cette vérification est terminée, le manufacturier doit faire parvenir à l'Ingénieur un certificat attestant que ce travail a été effectué.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Section 26 05 00 - Électricité - Prescriptions spécifiques.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

.2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :

.1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CSA C22.2 n° 211.1, Conduits rigides EB1 et DB2/ES2 en PVC.

.2 CSA C22.2 n° 211.2, Conduits rigides en PVC.

.3 CSA C22.2 n° 211.3, Conduits (CRTR) et raccords en résine thermo-durcissable renforcée (norme binationale avec UL 1684).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Fiches techniques :

.1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.

.3 Soumettre [deux] exemplaire[s] des fiches signalétiques requises aux termes du SIMDUT (Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail), conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

.1 Soumettre les documents ci-après conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques :

.1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.2 Instructions du fabricant : soumettre les instructions du fabricant, y compris toute indication visant des méthodes particulières de manutention, de mise en œuvre et de nettoyage.

1.5 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

.1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.

.2 Ne pas incinérer le bois qui a été traité avec un produit de préservation.

.3 Le bois traité avec un produit de préservation doit être séparé des matériaux et du matériel qui seront recyclés ou réutilisés. Évacuer les bouts, les déchets et la sciure de bois traité vers une décharge approuvée par l'Ingénieur.

.4 Acheminer les produits de préservation du bois et les adhésifs à solvant inutilisés vers un site agréé de collecte de matières dangereuses, approuvé par l'Ingénieur.

.5 Il est interdit de déverser des produits de préservation et des adhésifs à solvant inutilisés dans les égouts, dans un cours d'eau, dans un lac, sur le sol ou à tout autre endroit où cela pourrait présenter un risque pour la santé ou pour l'environnement.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 CONDUITS EN PVC ET RACCORDS

.1 Conduits rigides en PVC, pour enfouissement direct, de dimensions selon les indications aux plans.

.2 Tous les raccords, les réducteurs, les embouts évasés, les bouchons, les capuchons et les adaptateurs en PVC nécessaires pour former une installation complète.

.3 Coudes de 90° et de 45°, en PVC, selon les besoins.

.4 Raccords à angle de 5°, en PVC, selon les besoins.

.5 Joints de dilatation selon les besoins.

2.2 SOLVANT POUR SOUDAGE

.1 Solvant pour soudage des joints de conduits en PVC.

2.3 MATÉRIEL DE TIRAGE DES CÂBLES

.1 Corde de tirage en nylon torsadé de 6 mm, ayant une résistance à la traction de 5 kN.

2.4 PROTECTION DES CONDUITS

.1 Madriers de 50,8 mm x 152,4 mm, traités sous pression avec un produit de préservation hydrofuge constitué d'une solution transparente, de naphténate de cuivre ou de pentachlorophénol 5 %.

.2 Ruban indicateur installé à mi-chemin entre le conduit et le sol fini.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

.1 Installer des conduits, selon les indications aux plans et conformément aux directives du fabricant.

.2 Bien nettoyer l'intérieur des conduits avant de les installer.

.3 S'assurer que les conduits sont supportés solidement de manière uniforme tous les 1,5 m sur toute la longueur de la canalisation.

.4 Donner aux conduits une pente minimale à raison de 1:400, selon les indications aux plans.

.5 Pendant les travaux, obturer les extrémités des conduits à l'aide de capuchons pour empêcher la pénétration de matières étrangères.

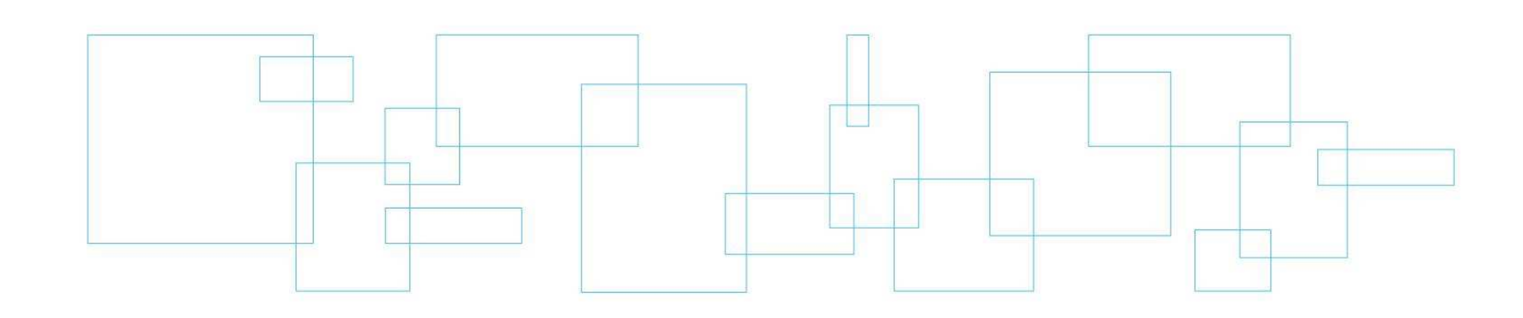
.6 Tirer à travers chaque conduit un mandrin d'un diamètre ayant 6 mm de moins que le diamètre intérieur du conduit, suivi d'un écouvillon à poils raides, afin d'enlever toute trace de sable, de terre ou de matières étrangères. Passer l'écouvillon dans chaque conduit immédiatement avant d'y tirer les câbles.

.7 Dans chaque conduit de réserve, installer une corde de tirage d'une seule venue, le traversant et le dépassant de 3 m à chaque extrémité.

.8 Installer des bornes de repérage selon les exigences.

FIN DE SECTION

Annexe 1 Essais hydrauliques



DESSAU



PAR COURRIEL : leclercr@csrdn.qc.ca

Le 23 avril 2012

Monsieur Réal Leclerc, directeur
Service des ressources matérielles
Commission scolaire de la Rivière-du-Nord
795, rue Melançon
Saint-Jérôme (Québec) J7Z 4L1

Objet : Essais hydrauliques *(coin 112e Avenue et rue de Rochefort, St-Jérôme)*
N/Réf. : 055-P-0000753-000-PI-R-0001-00

Monsieur,

C'est avec plaisir que nous vous faisons parvenir le rapport d'essais hydrauliques réalisés au coin de la 112e Avenue et de la rue de Rochefort, à St-Jérôme.

Les essais hydrauliques ont été réalisés conformément aux prescriptions de la norme NFPA 291 - *Recommended Practice for Fire Flow Testing and Marking of Hydrants*.

Le présent rapport comprend les éléments suivants :

- Un rapport de prises de données;
- Un plan du secteur où ont été réalisés les essais hydrauliques;
- Un graphique de l'alimentation en eau disponible, incluant le facteur de sécurité P-101 et un facteur de sécurité supplémentaire relatif aux essais de nuit.

Nous vous remercions de la confiance que vous nous avez accordée dans la réalisation de ces essais. N'hésitez pas à communiquer avec le soussigné pour toute information additionnelle requise concernant les essais réalisés.

Veuillez croire, Monsieur, en l'expression de nos sentiments les meilleurs.

François Xavier Lavallée

François-Xavier Lavallée, ing. TAPI
(N° de membre OIQ : 131075)

FXL/nc

p. j. Rapport de prises de données (essais hydrauliques)

c. c. M. Robert Labrèche - Ville de St-Jérôme ....courriel : rlabreche@vsj.ca
M. Khalil Haddad, ing., MBA - Dessau
M. Frédérick Thévenot, techn. TAPI - Simo
M. Jasmin Rheault, ing. - Dessau

\\laval-sf1\projets\055\p-0000753 - ecole primaire st-jerome\protection_incendie\2_docprojconcept\4_livrbrouillon\livrable_1_rapport_essai_hydraulique\055_p_0000753_000_pi_r_0001_00.doc



ESSAIS HYDRAULIQUES
Rapport de prises de données

Classement : 2.3.4

N° de projet : 055-P0000753 **Titre du projet :** École primaire à St-Jérôme

Identification de l'essai : Essais hydrauliques **Date :** 2012-04-19

Adresse : Coin de la 112e Avenue et de la rue de Rochefort **Heure** : 21 h 20

Municipalité : St-Jérôme **Température extérieure :** 15 °C

Secteur : ☒ Résidentiel ☐ Commercial ☐ Industriel ☒ En développement ☒ Institutionnel

Essais réalisés sous la supervision de : Frédérick Thévenot, techn., TAPI

Réseau d'alimentation en eau

Diamètre de la conduite : 250 mm **Source fiable :** ☒ Oui ☐ Non

Explications : Exigences de l'ingénieur en mécanique sur le projet (M. Jasmin Rheault) pour les essais hydrauliques.

Il y a trois petites pompes pour le réseau d'aqueduc et une grosse pompe incendie au besoin qui pressurise le système.

Type de raccordement : ☒ En impasse ☐ Bouclé ☐ Maillé

Identification / Localisation des poteaux d'incendie

En pression statique / résiduelle : Borne n° 1, en face de l'école primaire existante (ne pas se fier au numéro inscrit sur le panneau de la borne-fontaine, soit BF-436 A).

En écoulement : Borne n° 2, près du boisé dans le cul-de-sac sur la rue de Rochefort.

Prises de données

Pression statique avant essais : 91 lb/po^2

Essai n°	Nombre de prises	Diamètre des orifices (po)	Pression au tube de Pitot (lb/po^2)	Débit à chaque prise (gal US/min)	Débit total (gal US/min)	Pression résiduelle (lb/po^2)	Coefficient Sortie	Notes
1	1	2¼	38	928	928	81	0,997	Une pompe en marche
2	2	2¼ + 2¼	25 + 25	753 + 753	1 506	70	0,997	Deux pompes en marche
3	1	2¼	37	916	916	81	0,997	Retour à une pompe

Pression statique après essais : 90 lb/po^2

Description de la procédure et commentaires

Personnes-ressources à la Ville : M. Robert Labrèche, ville de St-Jérôme (tél : 1.450.820.8113) ou M. Claude Mongrain, et M. Jacques Aubin pour la manipulation des bornes-fontaines.

Personne-ressource (Simo) : M. Carl St-Amant (tél. : 514.258.7650).

Les deux bornes-fontaines sont de marques Mc Avity et Brigadier M67; ULC, 5¼, 150, 2001, et le coefficient de sortie est de 0,8.

Essai n° 1 : La pression est descendue à 70 lb/po^2 pour ensuite remonter à 81 lb/po^2. M. Robert Labrèche nous a confirmé qu'une pompe a démarré.

Essai n° 2 : La pression est descendue à 60 lb/po^2 pour ensuite remonter à 70 lb/po^2. M Robert Labrèche nous a confirmé que la deuxième pompe a démarré.

Vanne à guillotine et coude à 45° avec lance pour prise de débit sur la borne-fontaine n° 2.

Il reste encore 4 à 5 rues à développer, mais seulement résidentielles.



Plan du secteur

Schulz

Rue de la Charente

A 150mm

Rue de Rochefort

A 250mm

A 250mm

A 250mm

Faire les test d'écoulement sur cette borne.

Faire les test de pression sur cette borne

Le calcul hydraulique pourra être fait pour ici



Graphique

TEST HYDRAULIQUE
École primaire
ST-JÉRÔME
19/04/2012

PENTE DE LA COURBE
FACTEUR DE CORRECTION P-101

SOURCE D'EAU NON FIABLE

PENTE DE LA COURBE

PRESSION STATIQUE

PRESSION STATIQUE EXTRAPOLÉE

COURBE DE TEST

P101

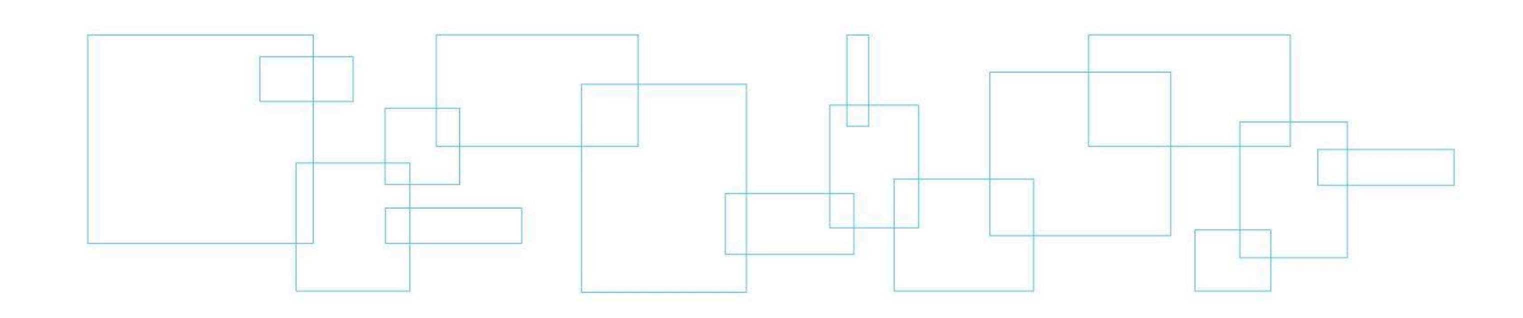
P101 + FACTEUR SUPPLÉMENTAIRE POUR ESSAI DE NUIT

Q – FLOW, USGPM (l/min)

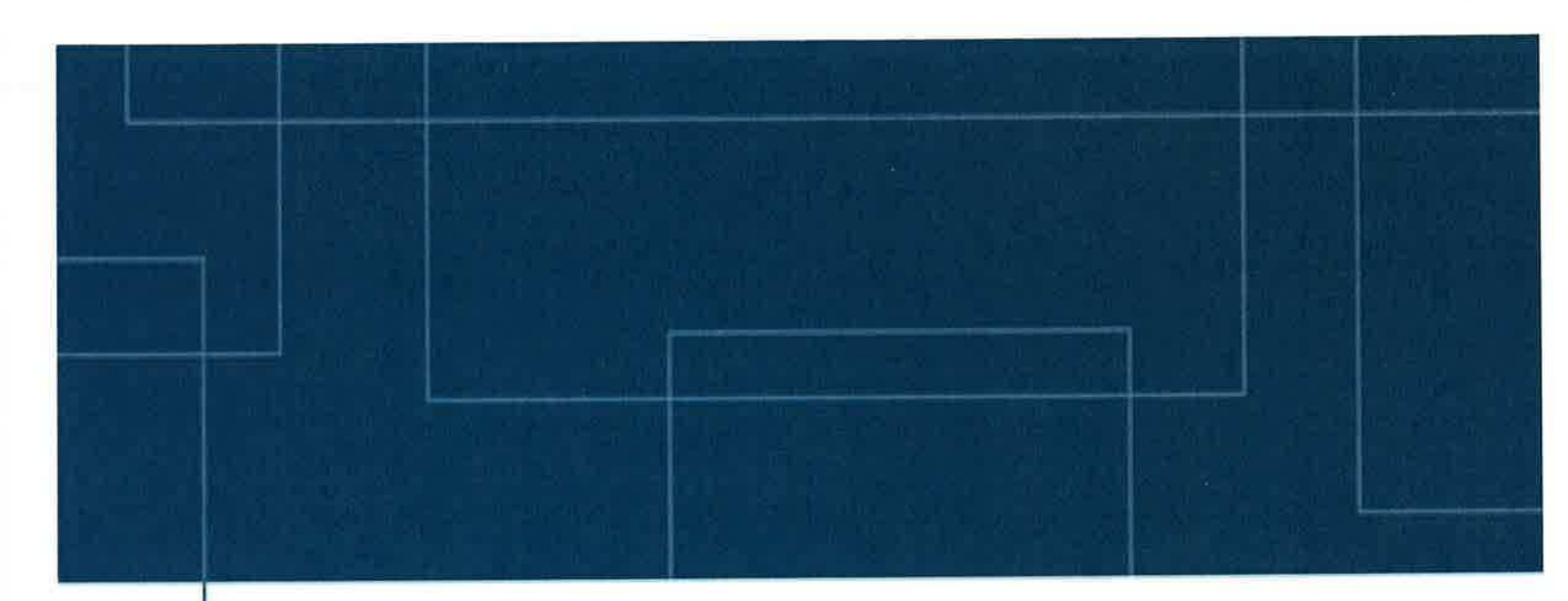
P – PRESSURE psig (kPa)

235 * (X/2200)^1.85

Annexe 2 Rapport d'essai de réponse géothermique



DESSAU



Commission Scolaire de la Rivière-du-Nord

Construction d'une nouvelle école primaire
112e Avenue, Saint-Jérôme (Québec)

Rapport d'essai de réponse géothermique

Date : Juillet 2012
N/Réf. : 025-P-0000598-0-00-160-GE-R-0001-00





Commission Scolaire de la Rivière-du-Nord

Construction d'une nouvelle école primaire 112e Avenue, Saint-Jérôme (Québec)

Rapport d'essai de réponse géothermique

N/Réf. : 025-P-0000598-0-00-160-GE-R-0001-00

Préparé par : , 2012-07-11
Louis Jacques
Stagiaire en ingénierie – Géothermie

Approuvé par : , ing., 2012-07-11
Marc-André Blais, ing.
Chargé de projet – Géothermie
Membre de l'OIQ n° 133400



TABLE DES MATIÈRES

1 DESCRIPTION DU PROJET 2

2 MÉTHODOLOGIE DE L'ESSAI DE RÉPONSE GÉOTHERMIQUE 5

2.1 CONSTRUCTION DES ÉCHANGEURS GÉOTHERMIQUES VERTICAUX 5

2.1.1 Forage des puits 5
2.1.2 Boucle verticale en tuyau de polyéthylène 7
2.1.3 Remplissage des puits de l'échangeur 7

2.2 MÉTHODE DE L'ESSAI DE RÉPONSE GÉOTHERMIQUE 8

2.2.1 Température initiale moyenne du sous-sol 8
2.2.2 Purge de l'équipement d'essai de réponse géothermique et de l'échangeur vertical 9
2.2.3 Essai de réponse géothermique 9

3 RÉSULTATS DE L'ESSAI DE RÉPONSE GÉOTHERMIQUE 11

3.1 TEMPÉRATURE MOYENNE DU SOUS-SOL 11

3.2 DÉTERMINATION DES PARAMÈTRES THERMIQUES 12

3.2.1 Paramètres de l'essai 12
3.2.2 Validité de l'essai 13
3.2.3 Données expérimentales et analyse 15
3.2.4 Résultats des calculs des paramètres thermiques 16

4 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS 18



TABLE DES MATIÈRES

Tableaux

Tableau 1 : Coordonnées de l'échangeur mis à l'essai 3
Tableau 2 : Stratigraphie moyenne rencontrée par le forage des puits et gammes des paramètres thermiques anticipés 6
Tableau 3 : Données expérimentales recueillies en cours d'essai 9
Tableau 4 : Profil des lectures de température dans le puits PG-02-12 réalisées le 22 juin 2012 11
Tableau 5 : Paramètres techniques de l'échangeur mis à l'essai de réponse géothermique 12
Tableau 6 : Paramètres techniques de l'essai de réponse géothermique et vérification de validité 14
Tableau 7 : Paramètres thermiques du milieu géologique recommandés pour la conception des échangeurs géothermiques verticaux 17

Figures

Figure 1 : Localisation du site à l'étude (Google Earth, 2008) 3
Figure 2 : Extrait de la carte géologique *Compilation géologique – Laurentides (carte du feuillet 31H13)* 4
Figure 3 : Photos des activités de construction des échangeurs géothermiques 8
Figure 4 : Photo de l'installation de l'essai de réponse géothermique en chantier (LVM 2012-06-22) 10
Figure 5 : Graphique de l'évolution des températures d'entrée, de sortie et moyenne du système, de la température ambiante extérieure ainsi que de la puissance d'injection de chaleur en fonction du temps en cours d'essai de réponse géothermique 15
Figure 6 : Analyse des relevés de température par la méthode de calculs selon la pente et l'ordonnée à l'origine recommandée par l'ASHRAE pour l'essai de réponse géothermique. 16
Figure 7 : Comparaison des résultats de l'essai de réponse géothermique – Nouvelle école primaire de Saint-Jérôme, Saint-Jérôme (Québec) 18

Annexes

Annexe 1 Portée du rapport d'essai de réponse géothermique
Annexe 2 Plan de localisation des échangeurs géothermiques
Annexe 3 Rapports de forage et de construction des échangeurs géothermiques
Annexe 4 Fiches techniques des matériaux des échangeurs géothermiques



Propriété et confidentialité

REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS		
No de révision	**Date**	**Description de la modification et/ou de l'émission**
00	2012-07-11	Émission finale

DISTRIBUTION	
1 original + 2 copies et 1 copie pdf	Monsieur Réal Leclerc / Commission Scolaire de la Rivière-Du-Nord leclercr@csrdn.qc.ca
1 copie pdf	Monsieur Khalil Haddad / Dessau



INTRODUCTION

Les services de LVM inc. ont été retenus par la Commission Scolaire de la Rivière-du-Nord afin de réaliser un essai de réponse géothermique sur le site de la nouvelle école primaire de Saint-Jérôme à Saint-Jérôme (Québec). Le but principal de cet essai est d'évaluer les caractéristiques thermiques des matériaux géologiques du site qui accueillera un champ d'échangeurs géothermiques souterrains. Cette évaluation des caractéristiques souterraines servira de base à la conception d'un système géothermique.

Les termes régissant le présent mandat s'appuient sur les énoncés d'une offre de services préparée le 22 novembre 2011 par LVM (N/Réf. 11-0454-025) et approuvée via le bon de commande n° 113800165 le 23 mars 2012.

Les sections suivantes du présent rapport présentent une description du projet, la méthodologie de l'essai ainsi que les résultats de l'analyse et nos recommandations quant à leur interprétation.

La portée et les limitations du rapport sont précisées à l'annexe 1. Ces commentaires s'avèrent importants pour une bonne compréhension des informations contenues dans ce rapport et doivent être considérés comme faisant partie intégrante de celui-ci.



1 DESCRIPTION DU PROJET

La mise en place d'un champ d'échangeurs géothermiques relié à un système de thermopompes est prévue d'être réalisée sur le site à l'étude. La conception d'un tel système requiert, au minimum, une connaissance des charges thermiques (annuelle et en pointe) exercées sur le sol via l'échangeur géothermique souterrain. Afin de déterminer la capacité d'échange entre le sous-sol et l'échangeur géothermique, les propriétés thermiques, telles que la conductivité thermique, la diffusivité thermique ainsi que la température moyenne du sous-sol, doivent être connues. Pour définir les propriétés thermiques lors de la conception de petits systèmes, les rapports de forage ainsi que des facteurs de sécurité élevés déterminés par le concepteur peuvent suffire. Dans le cas des systèmes dont la puissance est plus élevée, des facteurs de sécurité élevés viendraient augmenter considérablement la quantité de forages requis. C'est pour cette raison qu'un essai de réponse géothermique est nécessaire afin de fournir au concepteur l'information requise pour évaluer avec exactitude la quantité de forages requis ainsi que la distance minimale entre ceux-ci. De plus, le forage effectué sur le site permet d'anticiper les conditions des forages subséquents qui seront réalisés pour l'aménagement du système.

Bref, la réalisation d'un essai de réponse géothermique exercé sur un échangeur vertical construit sur le site du projet permet d'évaluer les propriétés thermiques du sous-sol. Les paramètres analysés lors d'un tel essai sont la conductivité thermique, la résistance thermique du forage et la température moyenne du sol. La diffusivité thermique est quant à elle estimée à partir de la valeur calculée de la conductivité thermique et selon les informations géologiques disponibles du site à l'étude. Finalement, tous les paramètres servent de base au concepteur dans l'optimisation de la conception et du fonctionnement à long terme du champ d'échangeurs géothermiques.

Les deux échangeurs géothermiques verticaux mis à l'essai dans le cadre de ce projet sont situé sur le terrain de la nouvelle école primaire de Saint-Jérôme situé sur la 112e avenue à Saint-Jérôme (Québec). Le tableau 1 ci-dessous présente les coordonnées géodésiques des échangeurs construits pour l'étude et la figure 1 ci-dessous présente la localisation approximative du site sur une vue aérienne tirée de l'application « Google Earth ».



Tableau 1 : Coordonnées de l'échangeur mis à l'essai

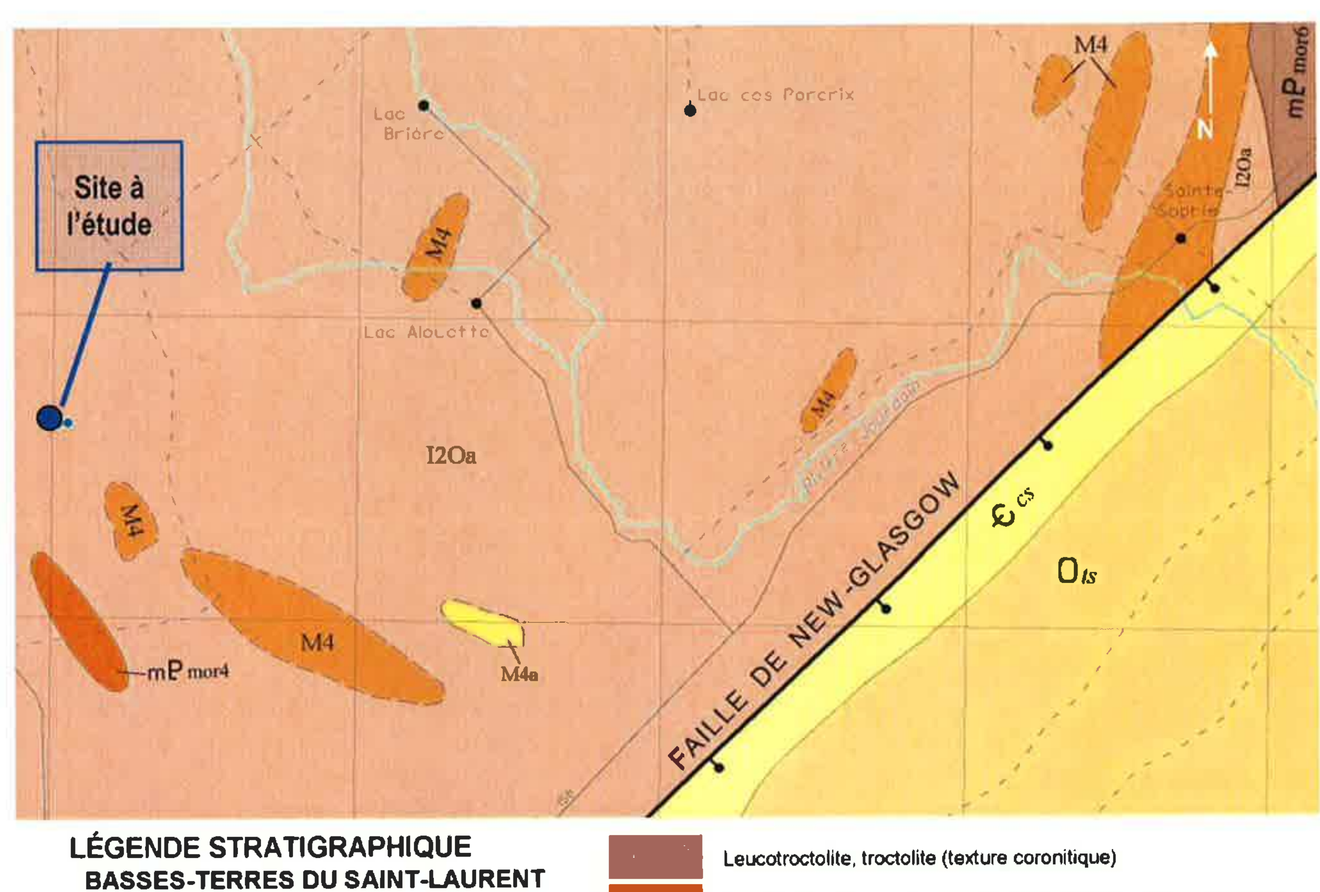
ÉCHANGEUR	LATITUDE	LONGITUDE
PG-01-12	5 074 274,1 N	266 361,7 E
PG-02-12	5 074 293,1 N	266 381,5 E

Figure 1 : Localisation du site à l'étude (Google Earth, 2008)

Selon la carte du feuillet 31H1 du SNRC compilée par le SIGÉOM intitulée *Compilation géologique – Laurentides* de 2009, dont un extrait est présenté à la figure 2 à la page suivante, provenant du ministère des Ressources naturelles et de la Faune, le roc du secteur serait composé de Mangérite quartzitique, charnockite, du Mésoprotérozoïque (Grenville).



Figure 2 : Extrait de la carte géologique *Compilation géologique – Laurentides (carte du feuillet 31H13)*



LÉGENDE STRATIGRAPHIQUE

BASSES-TERRES DU SAINT-LAURENT

ORDOVICIEN INFÉRIEUR

Formation de Theresa

O ts	Interstratification de grès et de dolomie

CAMBRIEN

Groupe de Potsdam

Formation de Cairnside

€ cs	Grès quartzitique

GRENVILLE

MÉSOPROTÉROZOÏQUE

Suite AMCG de Morin

	Leucotroctolite, troctolite (texture coronitique)
	Anorthosite, leuconorite, anorthosite gabbroïque avec mangérite

LÉGENDE LITHOLOGIQUE

GRENVILLE

MÉSOPROTÉROZOÏQUE

I2Oa	Mangérite quartzitique, charnockite
M4	Paragneiss non subdivisés
M4a	Paragneiss avec roches intrusives



2 MÉTHODOLOGIE DE L'ESSAI DE RÉPONSE GÉOTHERMIQUE

La norme canadienne « CAN/CSA-C-448 SERIE-02 - Conception et installation des systèmes d'énergie du sol - 2009 » recommande de réaliser des puits d'essais pour la conception de systèmes géothermiques pour les bâtiments commerciaux et institutionnels, afin d'obtenir de l'information sur les conditions souterraines. Les documents *Chapter 32 - Geothermal Energy* de l'« *Application Handbook* » de l'ASHRAE et « *Design and Installation Standards* » de l'« International Ground Source Heat Pump Association » (IGSHPA) recommandent également la réalisation d'un essai de réponse géothermique (*Thermal Response Test*) pour la conception de systèmes d'échangeur de chaleur géothermique pour des applications autres que pour des petits bâtiments. Ces documents présentent des directives pour la réalisation de ce type d'essai.

Dans le cas d'un échangeur géothermique vertical monolithique, les propriétés thermiques souterraines varient selon la profondeur et les matériaux géologiques; l'essai de réponse géothermique (ERG) permet donc d'établir la valeur moyenne représentative sur toute sa longueur.

Les sections suivantes présentent des informations sur la construction des échangeurs géothermiques verticaux et sur la méthodologie de l'essai de réponse géothermique.

2.1 CONSTRUCTION DES ÉCHANGEURS GÉOTHERMIQUES VERTICAUX

Les sections suivantes présentent certains détails de la construction de l'échangeur pour l'interprétation de l'essai de réponse géothermique.

Un plan de localisation des puits est présenté à l'annexe 2 du présent rapport. Les rapports de forages, conformes à celui proposé par la Coalition canadienne de l'énergie géothermique (CCÉG), préparé par l'Entrepreneur en forage et révisé par LVM, sont présentés à l'annexe 3 du présent rapport. De façon générale, nous recommandons au concepteur du système géothermique d'exiger de l'entrepreneur en forage un rapport respectant le format proposé par la CCÉG et répondant à tous les points et critères formulés par cette dernière (CCÉG).

La surveillance de toutes les activités de construction a été assurée par notre personnel technique. L'annexe 4 de ce rapport présente un recueil de fiches techniques des matériaux utilisés pour la construction de l'échangeur vertical.

2.1.1 Forage des puits

Deux (2) puits, identifiés PG-01-12 et PG-02-12, ont été forés sur le site du projet jusqu'à une profondeur de 154,8 m pour les deux puits le 7 juin 2012.



Le diamètre intérieur des puits étaient de 152,4 mm. Un chemisage d'acier (tubage), ayant un diamètre intérieur de 152,4 mm et un diamètre extérieur de 156,2 mm, est présent jusqu'à une profondeur de 6,1 m par rapport au niveau du sol dans les deux puits PG-01-12 et PG-02-12. Celui-ci pénètre le roc friable à sain, sur une longueur de 0,3 m.

La stratigraphie rencontrée aux puits ainsi que les gammes des paramètres thermiques anticipés correspondants sont présentées au tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2 : Stratigraphie moyenne rencontrée par le forage des puits et gammes des paramètres thermiques anticipés

PROFONDEUR MOYENNE		UNITÉS GÉOLOGIQUES PRINCIPALES	GAMMES DES PARAMÈTRES THERMIQUES ANTICIPÉS[1]		
PIED	MÈTRE		CONDUCTIVITÉ W / (m K)	DIFFUSIVITÉ m^2 / Jour	CAPACITÉ THERMIQUE VOLUMIQUE MJ/(m^3 K)
0 à 6,6	0 à 2	Sable silteux	1.9 à 3.8	0.078 à 0.14	2.10 à 2.34
6,6 à 13,1	2 à 4	silt argileux avec traces de sable (CL)	1.0 à 3.5	0.034 à 0.059	2.51 à 5.08
13,1 à 508	4 à 154,8	Roc : Gneiss Charnocktique à texture Granoblastique, avec une dureté très élevée	1.8 à 5.71	0.084 à 0.11	1.85 à 4.48
Moyenne pondérée sur toute la longueur d'un échangeur géothermique vertical de 154,8 m de profondeur construit sur le site à l'étude			1.79 à 5.65	0.083 à 0.110	1.87 à 4.46

Note 1 : Ces gammes ont été établies à partir des recommandations du manuel de l'ASHRAE « *Ground-Source Heat Pumps : Design of Geothermal Systems for Commercial and Institutional Buildings* » (Etats-Unis), du cahier « *Soil and Rock Classification for the Design of Ground-Coupled Heat Pump Systems - Field Manual* » de l'« International Ground Source Heat Pump Association » (IGSHPA) (Etats-Unis), des recommandations contenues dans la base de données du logiciel Earth Energy Designer (EED), version de juillet 2010, produit par la compagnie Blocon (Suède) et « An introduction to Thermogeology : Heating and Coolinh » par David Banks, publié à Oxford par Blackwell en 2008.

Cette description stratigraphique provient des informations recueillies en chantier et a été validée par notre équipe d'ingénieurs géotechniciens et de géologues.

Les principales venues d'eau ont été enregistrées en cours de forage par l'observation des remontées d'eau par l'air comprimé nécessaire à actionner le marteau pneumatique au fond du trou. Le débit ponctuel maximal approximatif d'eau souterraine remontée en fin de forage sur toute sa hauteur était de 0,5 m^3/heure dans les deux puits. Les détails des informations sur les venues d'eau en cours de forage sont présentés sur les rapports de forages de l'annexe 3. Il s'agit d'évaluations purement visuelles du débit; aucun essai de pompage n'a été effectué dans le cadre de ce projet.

Un essai de perméabilité a été effectué deux jours suivant le forage dans le puits PG-01-12. Le niveau d'eau souterraine pseudo-statique dans le massif rocheux est estimé à 90 m de profondeur ± 15 m. La perméabilité moyenne du roc obtenu à partir des résultats de cet essai est de $3{,}7 \times 10^{-8}$ cm/s.

Il est également important de préciser que l'aquifère rocheux est un milieu hétérogène et, par conséquent, l'importance des venues d'eau peut varier sensiblement d'un forage à l'autre pour une même conception d'échangeur sur un terrain donné. Le niveau de l'eau dans les sols est également susceptible de fluctuer à la hausse ou à la baisse selon les saisons et/ou les conditions climatiques. Il peut donc se retrouver à des profondeurs différentes à d'autres périodes de l'année.

2.1.2 Boucle verticale en tuyau de polyéthylène

À la suite du forage, le puits PG-01-12 et le puits PG-02-12 ont été convertis en échangeurs géothermiques par l'installation de boucles verticales installées jusqu'au fond de chacun des puits, soit à une profondeur de 154,8 m par rapport au niveau du sol. Ces boucles sont constituées de deux tubes en PEHD (PE 3408) de 1¼ po de diamètre théorique (SDR-11) par puits et d'un bout en « U » situé au fond du puits, permettant le retour du fluide caloporteur en circuit fermé. Selon la fiche technique du fabricant, le diamètre interne de la boucle est de 34,19 mm. Des entretoises de marque Geoclips, pour les tuyaux de la boucle, ont été installées dans le puits, à un espacement moyen de 3 m entre chacune.

2.1.3 Remplissage des puits de l'échangeur

Le remplissage des puits a été complété sur toute leur hauteur à la suite de l'installation des boucles verticales. Selon l'installateur de l'échangeur géothermique, le coulis utilisé est composé de bentonite, de marque Thermex Grout, de sable de silice de la compagnie Unimin de marque Granusil type 7030 et d'eau potable locale. Un membre du personnel de LVM était présent pour surveiller les activités de remplissage qui ont été complétées le 12 juin 2012. Selon la formule de mélange utilisée en chantier, la conductivité thermique du coulis a une valeur approximative de 1,73 W/m*K (1,00 Btu/h*pi*°F).

Aucun essai de conformité concernant le remplissage des puits n'est inclus dans le présent mandat. La figure 3 présente des photos des activités de construction des échangeurs dans les puits forés.

Figure 3 : Photos des activités de construction des échangeurs géothermiques





Lors de la réalisation de l'essai de réponse géothermique, nous pouvions voir le coulis situé à l'intérieur des puits. Le remplissage des puits était complet jusqu'au niveau des couvercles installés au sommet du puits.

2.2 MÉTHODE DE L'ESSAI DE RÉPONSE GÉOTHERMIQUE

Dans le cadre de ce projet, l'échangeur PG-02-12 a été soumis à l'essai de réponse géothermique (ERG).

La méthode de l'ERG est celle de l'injection de chaleur par circulation d'un fluide caloporteur dans l'échangeur vertical. Un équipement mécanique/électrique, conçu spécifiquement pour la réalisation de ce type d'essai, a été utilisé. La source d'alimentation électrique de l'équipement utilisé provenait d'une génératrice située à une distance de moins de 5 m de l'équipement d'essai.

2.2.1 Température initiale moyenne du sous-sol

La température initiale moyenne du forage d'essai a été évaluée selon deux méthodes :

- Premièrement, un profil thermique vertical a été réalisé au moyen d'une sonde de température submersible ayant une résolution de 0,003 °C et une incertitude de ± 0,05 °C. Pendant la descente de la sonde jusqu'au fond d'une des deux conduites verticales de l'échangeur, le profil thermique a été mesuré en continu. Par cette méthode, la température initiale moyenne du sous-sol est établie en prenant la moyenne des températures enregistrées sous 25 m de profondeur dans l'échangeur;
- Deuxièmement, la température moyenne initiale a été évaluée à l'aide d'un essai de circulation continue d'une durée d'environ 25 minutes. Celui-ci consistait à faire circuler, en boucle fermée, le fluide caloporteur en enregistrant l'évolution de la température du fluide au moyen des sondes de température de l'unité d'essai ayant une résolution de 0,03 °C à 25 °C et une incertitude de ± 0,20 °C. Par cette méthode, la température moyenne initiale est établie en prenant la moyenne des températures de retour du fluide enregistrées après le début de la circulation.



2.2.2 Purge de l'équipement d'essai de réponse géothermique et de l'échangeur vertical

Préalablement à la réalisation de l'essai et après la réalisation du profil thermique vertical, les conduites verticales du forage géothermique ainsi que l'unité d'essai ont été purgées afin d'y retirer tout débris ou toute accumulation d'air pouvant nuire à la réalisation de l'essai. La purge a été réalisée pendant 75 minutes, à un débit moyen de 30,15 L/min. Lors de la purge, la vitesse de circulation du fluide dans les conduites verticales du forage (1¼ po SDR 11) était supérieure à la vitesse de circulation standard établie de 0,61 m/s. En effet, la vitesse de circulation du fluide était de 0,63 m/s.

2.2.3 Essai de réponse géothermique

L'essai de réponse géothermique a été réalisé selon les normes en vigueur et les meilleures pratiques du domaine.

Pendant la période complète de l'essai, les données présentées dans le tableau 3 ci-après ont été prises toutes les 30 secondes, et leur moyenne enregistrée toutes les minutes par le système d'acquisition de données.

Tableau 3 : Données expérimentales recueillies en cours d'essai

DONNÉE	PRÉCISION
Température d'entrée et de sortie du fluide avec deux capteurs sur chacune des voies	± 0,20 °C
Débit de circulation du système	± 3 %
Tension et ampérage permettant de calculer la puissance de chauffage fournie à l'unité d'essai par la génératrice	Moins de 1 % sur les lectures
Température de l'air ambiant à l'extérieur de l'unité d'essai	± 0,22 °C
Horodatage des séquences de données par l'enregistreur numérique	± 2 secondes pour la première donnée et ± 8 parties par million (PPM) ou environ 5 secondes d'erreur par semaine d'enregistrement

Au chantier, l'essai était abrité des rayons directs du soleil et la partie des conduites en contact direct avec l'air ambiant a été isolée avec un isolant et une enveloppe réfléchissante afin de limiter tout échange thermique. La Figure 4 suivante présente une vue générale de l'installation en chantier. À la suite de l'essai de réponse géothermique, des bouchons ont été thermofusionnés au tuyau de l'échangeur vertical permettant de le pressuriser à 690 kPa (100 lb/po^2) afin de favoriser la conservation de leur intégrité dimensionnelle jusqu'au moment de leur intégration au système géothermique global.

Figure 4 : Photo de l'installation de l'essai de réponse géothermique en chantier (LVM 2012-06-22)





3 RÉSULTATS DE L'ESSAI DE RÉPONSE GÉOTHERMIQUE

Cette section présente les données expérimentales recueillies en cours d'essai ainsi qu'un aperçu de la méthode d'analyse et de calculs des paramètres thermiques du site. Les résultats de l'essai de réponse géothermique sont présentés au tableau 6 situé à la fin de cette section.

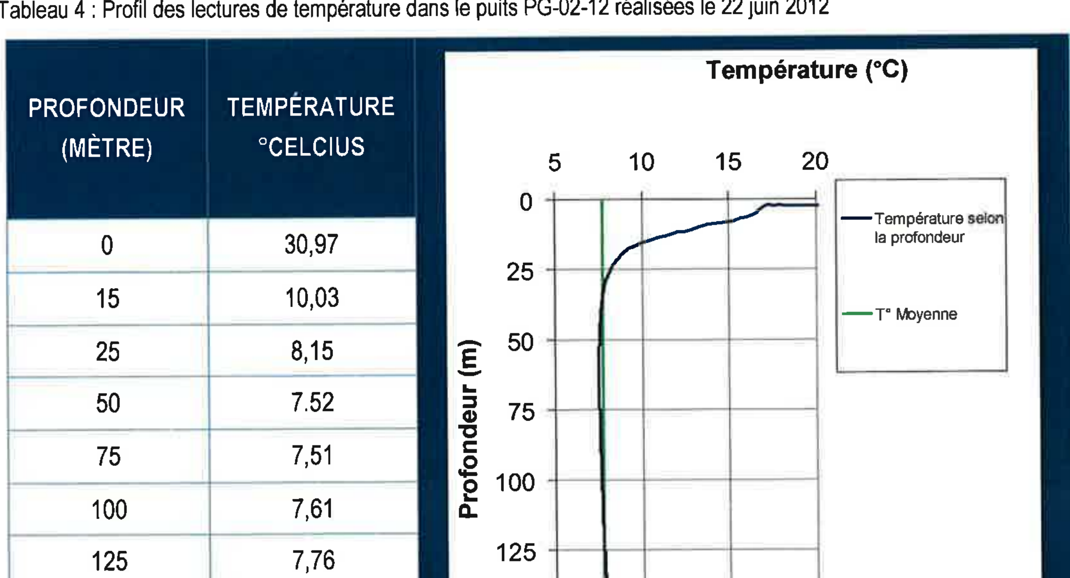
3.1 TEMPÉRATURE MOYENNE DU SOUS-SOL

La température moyenne des matériaux géologiques du sous-sol au site du puits a été mesurée à 9,20 ± 0,2 °C par l'essai de circulation continue et à 7,70 ± 0,05 °C par le profil thermique vertical.

Le tableau 4 présente les données du profil vertical de température réalisé dans le puits PG-02-12. Ces valeurs correspondent à la température du milieu géologique entre le sommet et le fond de l'échangeur, avant la réalisation de l'essai de réponse géothermique. Nous considérons que la valeur de température moyenne initiale du sous-sol (sous 25 m de profondeur dans l'échangeur) déterminée à partir de ce profil vertical de température est plus représentative de la température moyenne du site sur la longueur de l'échangeur géothermique à considérer pour les calculs de conception.

Nous sommes d'avis que la méthode par circulation continue est moins précise, car elle est influencée par la température de l'eau ajoutée au système lors du raccordement de l'unité d'essai à la tuyauterie de l'échangeur, par la quantité de chaleur libérée par la pompe de circulation et par la température ambiante en surface au moment de l'essai; ces résultats n'ont donc pas été utilisés dans nos calculs subséquents.

Tableau 4 : Profil des lectures de température dans le puits PG-02-12 réalisées le 22 juin 2012



PROFONDEUR (MÈTRE)	TEMPÉRATURE °CELCIUS
0	30,97
15	10,03
25	8,15
50	7.52
75	7,51
100	7,61
125	7,76
150	7,92



3.2 DÉTERMINATION DES PARAMÈTRES THERMIQUES

3.2.1 Paramètres de l'essai

L'essai de réponse géothermique s'est déroulé sur le puits PG-02-12 du 22 au 26 juin 2012, soit environ dix (10) jours après la fin du remplissage de l'échangeur vertical.

Les principaux paramètres techniques de l'échangeur géothermique mis à l'essai sont résumés dans le tableau 5 ci-dessous.

Tableau 5 : Paramètres techniques de l'échangeur mis à l'essai de réponse géothermique

PARAMÈTRES	UNITÉ	VALEUR
Longueur (profondeur) du puits	m	± 155
Longueur (profondeur) de l'échangeur	m	154,75
Diamètre du puits de l'échangeur	mm	152,4
Diamètre intérieur des tuyaux de l'échangeur	mm	34,19
Type de coulis et conductivité thermique	W/(m K)	Mélange de coulis de bentonite, de sable de silice et d'eau 1,73 (probable)
Espacement approximatif des entretoises	m	3,1

3.2.2 Validité de l'essai

Le tableau 6 suivant présente une comparaison entre les paramètres techniques de l'essai de réponse géothermique réalisé pour le projet et les critères de sa validité recommandés selon les meilleures pratiques du domaine.

La puissance thermique moyenne dissipée par les éléments chauffants lors de l'essai est de 8133 W avec un écart type des valeurs enregistrées de 4,39 %. Cet écart type excède la recommandation de l'ASHRAE (Kavanaugh et al. 2001[1]) qui exige un écart type égal ou inférieur à 1,5 %. Cet écart justifie notre choix de la méthode de calcul de la ligne-source considérant un taux d'injection de chaleur unique moyen avec le principe de superposition tel que présenté à la section suivante du rapport.

L'écart de température moyen entre l'entrée et la sortie du système en cours d'essai pour la période de calculs a été de 4,52 °C, ce qui est à l'intérieur de la gamme d'écarts de 3 à 7 °C suivie par les meilleures pratiques du domaine.

La période d'injection de chaleur a duré pendant plus de 45 heures. Pour les conditions de terrain rencontrées, le temps minimal, afin que la pente du graphique d'analyse soit à 95 % près de celle d'un très long essai, est environ de 35.5 heures. Ce temps d'essai minimal, déterminé selon la méthode de Liu et Beier (2009)[2], est largement inférieur au temps d'essai consacré sur le terrain pour ce projet.

---

1 **ASHRAE 1118-TRP : KAVANAUGH, Stephen P., XIE, Lan, MARTIN, Chad., : Investigation of Methods for Determining Soil and Rock Formation Thermal Properties From Short-Term Field Tests - 2001**

2 **ASHRAE : LIU, Yedi D. and BEIER, Richard A., : Required Duration For Borehole Test Validated by Field Data - 2009**



Tableau 6 : Paramètres techniques de l'essai de réponse géothermique et vérification de validité

PARAMÈTRES	UNITÉ	VALEUR DE L'ESSAI DE RÉPONSE GÉOTHERMIQUE RÉALISÉ	CRITÈRE DE VALIDITÉ DE L'ESSAI SELON LES MEILLEURES PRATIQUES
Période d'attente entre la fin de la construction	Jour	14	> 5 jours minimum (IGSHPA 2010)
Puissance moyenne de chauffage injectée	Watt	8133	---
Puissance de chauffage unitaire par mètre de longueur d'échangeur	Watt/mètre	52,6	49 à 82 (IGSHPA 2010)
Débit de circulation moyen en cours d'essai	Litre/minute	26,4	---
Durée de l'essai de réponse géothermique	Heure	45,0	> 35,5 (selon méthode de Liu et Beier (2009) pour 95% de précision) > 36 (IGSHPA 2010)
Fluide caloporteur	Eau potable		---
Période des valeurs retenues pour les calculs	Heure	10e à la 45e	---
Écart de température moyen entre l'entrée et la sortie du système en cours d'essai pendant la période de calculs	°C	4,52	3 à 7 (IGSHPA)

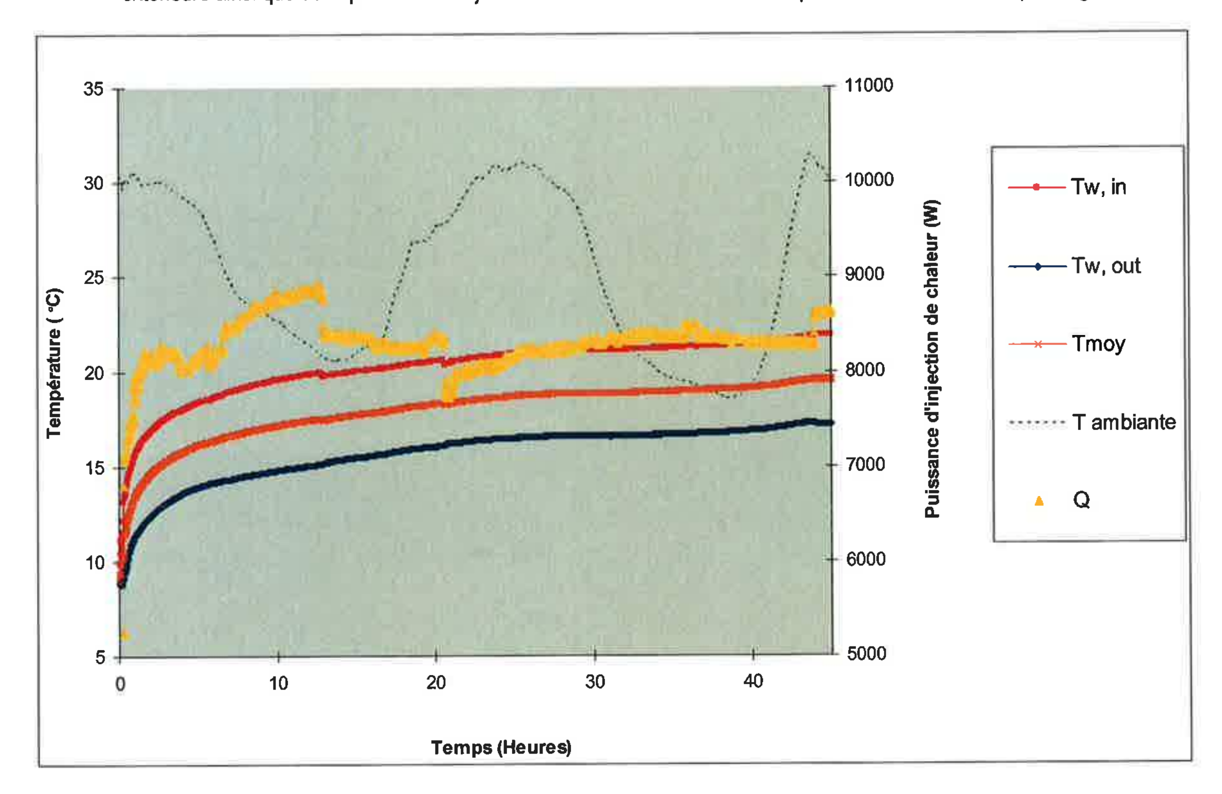
Ces informations nous permettent donc de conclure à la validité de l'essai de réponse géothermique complété pour le projet à l'étude.



3.2.3 Données expérimentales et analyse

La figure 5 suivante montre l'évolution des enregistrements de températures et de taux d'injection de chaleur réalisés en cours d'essai.

Figure 5 : Graphique de l'évolution des températures d'entrée, de sortie et moyenne du système, de la température ambiante extérieure ainsi que de la puissance d'injection de chaleur en fonction du temps en cours d'essai de réponse géothermique



La méthode d'analyse et de calculs que nous avons utilisée est celle de la ligne-source, considérant un taux d'injection de chaleur unique moyen avec le principe de superposition tel que présenté par Raymond et coll. (2011)[3]. L'analyse se fait par corrélation des valeurs empiriques aux valeurs calculées à l'aide du modèle de la ligne-source. Un seul taux d'injection de chaleur moyen a été considéré pour l'analyse de l'essai. Nous avons sélectionné cette méthode en raison de sa capacité d'utiliser les valeurs mesurées en cours d'essai dans les calculs plus rigoureusement, permettant ainsi une détermination des paramètres thermiques adaptée au projet. Les résultats des analyses effectuées sont présentés à la Figure 6.

Figure 6 : Analyse des relevés de température par la méthode de calculs selon la pente et l'ordonnée à l'origine recommandée par l'ASHRAE pour l'essai de réponse géothermique.

3.2.4 Résultats des calculs des paramètres thermiques

Les caractéristiques thermiques ont été calculées à l'aide de méthodes d'analyse basées sur les meilleures pratiques du domaine, tel que présenté dans la section précédente du rapport.

Le tableau 7 ci-dessous présente les paramètres thermiques calculés selon la méthode de calculs appliquée aux résultats de l'essai de réponse géothermique réalisé pour ce projet.

[3] RAYMOND, J., THERRIEN, R., GOSSELIN, L. and LEFEBVRE, R., 2011: A Review of Thermal Response test Analysis Using Pumping Test Concepts, Ground Water, doi : 10.1111/j.1745-6584.2010.00791x, 2011.



Tableau 7 : Paramètres thermiques du milieu géologique recommandés pour la conception des échangeurs géothermiques verticaux

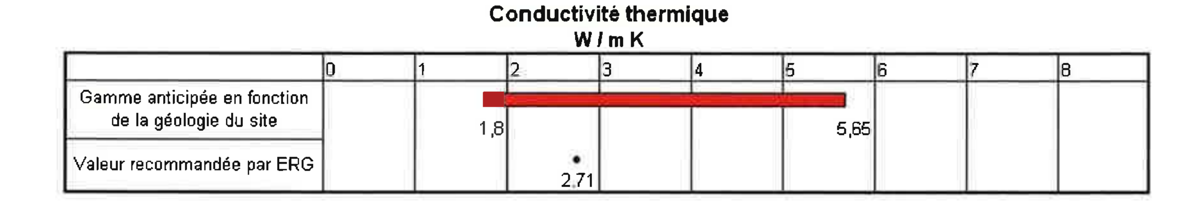
PARAMÈTRE	MÉTHODE DE CALCULS	VALEUR	UNITÉ MÉTRIQUE	VALEUR	UNITÉ IMPÉRIALE
Température moyenne du milieu géologique entre 25 et 154,75 m de profondeur	Profil vertical de température	7,70	°C	45,9	°F
Masse volumique moyenne considérée pour la géologie de l'échangeur vertical	Hypothèse basée sur la géologie du site	2766	kg / m³	172.68	lbs/pi³
Capacité thermique volumique moyenne considérée pour la géologie de l'échangeur vertical	Hypothèse basée sur la géologie du site	2.51	MJ / m³ K	37.4	Btu / pi³ °F
Conductivité thermique du milieu géologique (κ)	Ligne-source	2.71	W / (m K)	1.57	Btu / (h °F pi)
Diffusivité thermique du milieu géologique (α)	Ligne-source	0.0933	m² / jour	1.004	pi² / jour
Résistance thermique équivalente du forage (R_b)	Ligne-source	0.104	(m K) / W	0.180	(h ft °F) / Btu



4 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Les paramètres thermiques du milieu géologique calculés à partir des résultats de l'essai de réponse géothermique (ERG) réalisé sont comparables aux valeurs reconnues dans la littérature, pour les types de matériaux géologiques vraisemblablement présents au site du projet. La figure 7 ci-dessous présente la comparaison pour la valeur de la conductivité thermique.

Figure 7 : Comparaison des résultats de l'essai de réponse géothermique – Nouvelle école primaire de Saint-Jérôme, Saint-Jérôme (Québec)

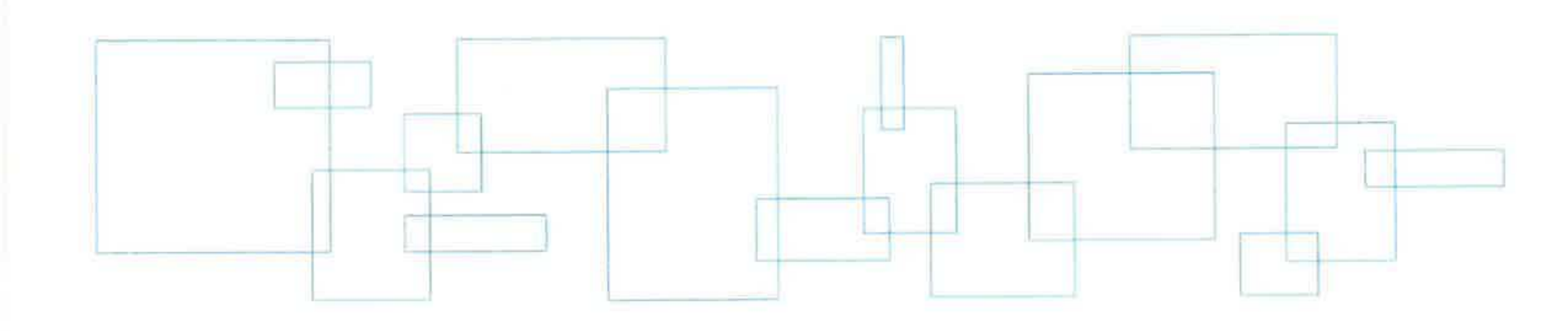


L'essai de réponse géothermique constitue un moyen efficace pour contrôler la qualité de la construction des échangeurs géothermiques et la validité des hypothèses de conception du système.

Les paramètres thermiques du milieu géologique sont influencés par la conductivité thermique des matériaux géologiques, incluant leur porosité et leur teneur en eau, et par les effets de la circulation de l'eau souterraine. Il est pertinent de rappeler que l'essai de réponse géothermique réalisé pour ce projet a permis l'obtention des paramètres thermiques moyens sur la longueur totale de l'échangeur vertical utilisé. Ces paramètres géothermiques pourraient donc sensiblement varier sur le site en fonction de la position et du type d'échangeur géothermique souterrain, ainsi que des conditions hydrogéologiques ponctuelles.

Nous recommandons également, pour le bénéfice du futur propriétaire du système géothermique, d'assurer une surveillance rigoureuse en chantier lors de l'aménagement du champ d'échangeurs géothermiques afin de valider l'adéquation entre les exigences de conception et les détails de la construction. Cette surveillance, réalisée par du personnel compétent en sciences de la terre et en géothermie, pourra ainsi minimiser les incertitudes concernant la pérennité du champ d'échangeurs géothermiques pour sa durée de vie utile, laquelle est typiquement de plus de 50 ans.

Annexe 1 Portée du rapport d'essai de réponse géothermique







PORTÉE DU RAPPORT D'ESSAI DE RÉPONSE GÉOTHERMIQUE

1.0 Caractéristiques géologiques et géotechniques des sols et du roc

Les caractéristiques des sols et du roc décrites dans ce rapport proviennent de forages de puits par une méthode destructive qui n'est pas parfaitement adaptée au besoin de l'échantillonnage pour fin d'identification des matériaux géologiques. Également, ils sont effectués à une période donnée et correspondent à la nature du terrain aux seuls endroits où ces mêmes forages et sondages ont été effectués. Ces caractéristiques peuvent varier de façon importante entre les points de forage.

Les formations de sol et de roc présentent une variabilité naturelle. Les limites entre les différentes formations présentées sur les rapports doivent donc être considérées comme des transitions entre les formations plutôt que comme des frontières fixes. La précision de ces limites dépend du type et du nombre de sondages, de la méthode de sondage, de la fréquence et de la méthode d'échantillonnage. Aucun échantillonnage conforme aux pratiques de la géotechnique pour fin de description des matériaux géologiques n'a été effectué pour ce projet.

Les propriétés des sols et du roc peuvent être modifiées de façon importante à la suite d'activités de construction, telles que l'excavation, le dynamitage, le battage de pieux ou le drainage, effectuées sur le site ou sur un site adjacent. Elles peuvent également être modifiées indirectement par l'exposition des sols ou du roc au gel ou aux intempéries.

Ce rapport n'est pas une étude géotechnique du site pour le projet présenté.

2.0 Eau souterraine

Les conditions d'eau souterraine présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié. La précision et la représentation de ces conditions doivent être interprétées en fonction du type d'instrumentation mis en place et de la période, de la durée et du nombre d'observations effectuées. Ces conditions peuvent varier selon les précipitations, les saisons et éventuellement les marées. Elles peuvent également varier à la suite d'activités de construction ou de modifications d'éléments physiques sur le site ou dans le voisinage. La problématique de l'ocre ferreuse et ses effets ainsi que toute autre question géochimique n'ont pas été abordées par le présent rapport.

3.0 Environnement

Les informations contenues dans ce rapport ne couvrent pas les aspects environnementaux des conditions de terrain, ces aspects ne faisant pas partie du mandat d'étude.

4.0 Caractéristiques géothermiques des sols et du roc

Les caractérisations et les modélisations géothermiques réalisées pour la production de ce rapport ont utilisé des fondements techniques et scientifiques conformes aux règles et aux pratiques reconnues par l'industrie au moment de sa réalisation. Les forages et les essais en chantier permettent de déterminer ponctuellement les conditions souterraines d'un site. Leur continuité aux delà des forages et du site relève de l'interprétation. La justesse de l'interprétation des données recueillies dépend de différents facteurs dont le nombre, la profondeur et l'espacement des forages, les méthodes d'essais, ainsi que de l'uniformité des conditions géologiques. Certains des ces facteurs peuvent être soumis à des contraintes physiques, budgétaires ou d'échéancier convenues avec le Client. De plus, les matériaux géologiques et les conditions hydrogéologiques, leurs propriétés et leur arrangement dans l'espace et dans le temps sont d'une grande variabilité. Conséquemment, les caractéristiques géothermiques du site décrites dans ce rapport ne sont représentatives que de l'emplacement exact en question et à la date de réalisation des travaux d'investigation en chantier.

5.0 Utilisation du rapport

Les commentaires et recommandations donnés dans ce rapport s'adressent principalement à l'équipe de conception du projet. Pour déterminer toutes les conditions souterraines pouvant affecter les coûts et les techniques de construction, le choix des équipements ainsi que la planification des opérations, d'autres essais, analyses, expertises ou autres pourraient être effectués pour les besoins de la conception. Les entrepreneurs présentant une soumission ou effectuant les travaux doivent effectuer leur propre interprétation des résultats présentés et au besoin leur propre investigation pour déterminer comment les conditions en place peuvent influencer leurs travaux ou leur méthode de travail.

Toute modification de la conception, de la position et de l'élévation des ouvrages devra être communiquée rapidement à LVM de façon à ce que la validité des recommandations présentées puisse être vérifiée. Des travaux complémentaires pourraient conséquemment s'avérer nécessaires en fonction de l'impact de ces changements sur nos recommandations.

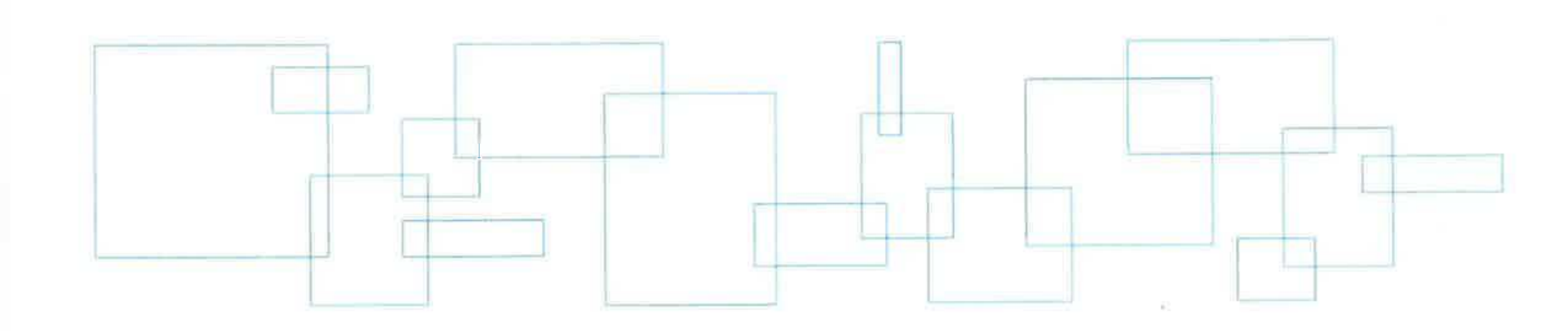
Le rapport ne doit pas être reproduit, sinon entier, sans l'autorisation de LVM.

6.0 Suivi du projet

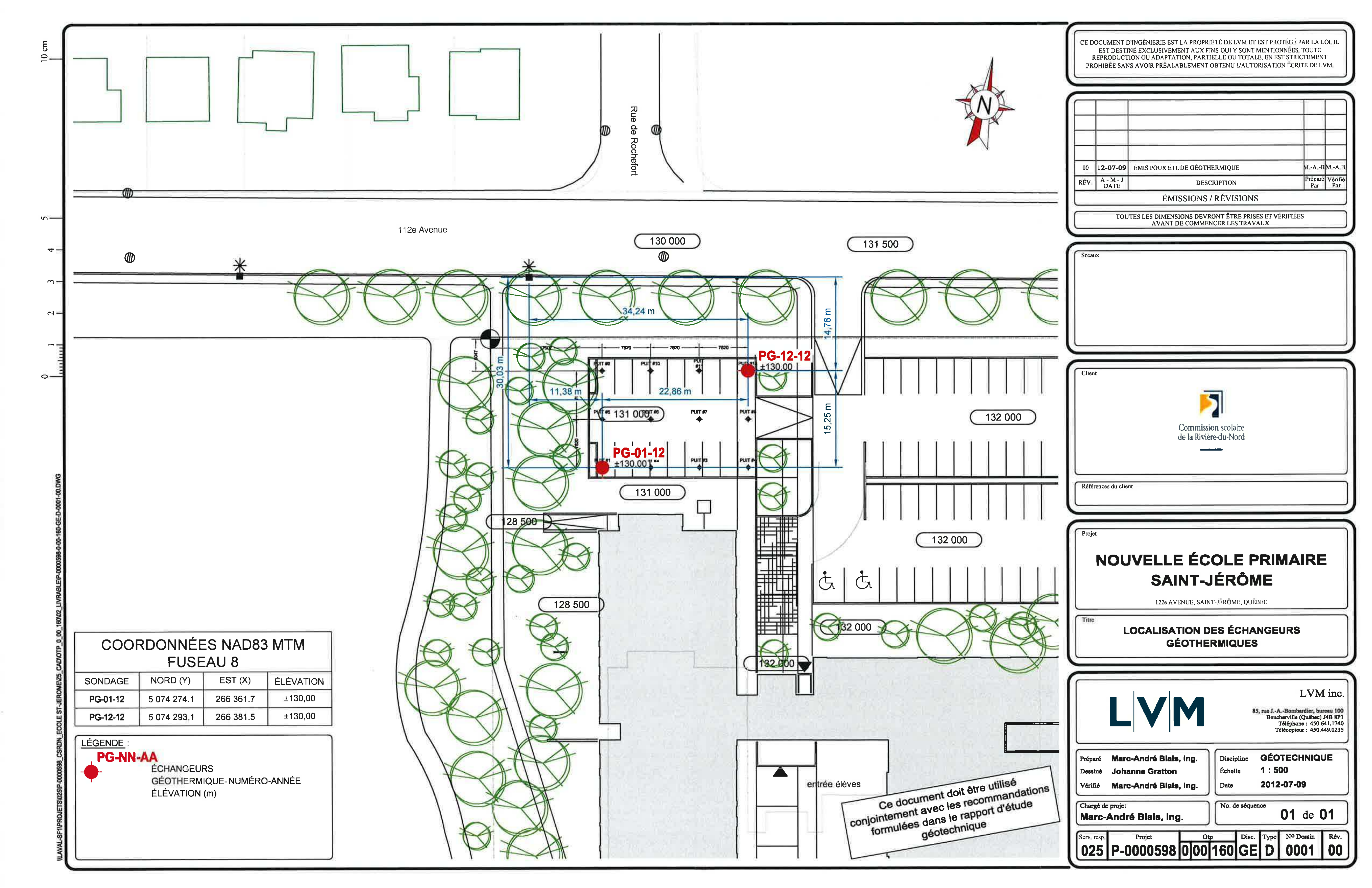
L'interprétation des résultats et des recommandations présentés dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié et aux informations disponibles sur le projet au moment de la rédaction du rapport.

Les informations disponibles sur les conditions de terrain et sur l'eau souterraine peuvent changer au fur et à mesure de l'avancement des travaux de construction. LVM n'assurera aucune responsabilité concernant l'interprétation que des tiers feront des recommandations de ce rapport, particulièrement si la conception des capteurs géothermiques souterrains est modifiée. L'identification de tels changements requiert de l'expérience et doit être effectuée par un ingénieur expérimenté.

Annexe 2 Plan de localisation des échangeurs géothermiques



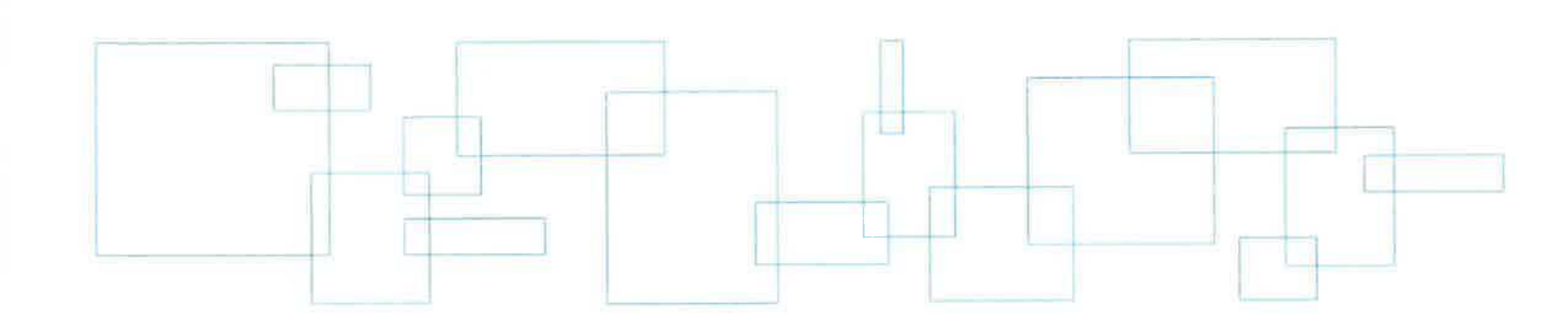




COORDONNÉES NAD83 MTM FUSEAU 8

SONDAGE	NORD (Y)	EST (X)	ÉLÉVATION
PG-01-12	5 074 274.1	266 361.7	±130,00
PG-12-12	5 074 293.1	266 381.5	±130,00

Annexe 3 Rapports de forage et de construction des échangeurs géothermiques





Installation checklist for a closed loop Earth Energy Heat Pump System



Compagny name: Forages Technic-Eau
Address: 948 Lionel Boulet
City: Varennes (QC) - J3X 1P7
Phone: 450-985-1347
Web: www.foragestechnic-eau.com

RBQ. No.: 2616-0721-02

Certification number (member and installer)

Coalition Canadienne de l'Énergie Géothermique (CCEG):	ACC-DR-00036
International Ground Source Heat Pump Association (IGSHPA):	20518-506, 15666-506

Contractors: LVM		Date: 07-juin-12	
Project No.:		**Contact:** Marc-André Blais	
Address: 1200 Boul. St-Martin Ouest, Bureau 300			Phone: 514-281-5173
Province: QC	Postal code: H7S 2E4		Fax: 450-668-5519

Site Survey: Nouvelle école primaire à St-Jerome		***Client:***	
Project No.:			Contact:
Address: Face au 1045 112eime avenue St-Jerome			Phone:
Province: QC	Postal code:		Fax:

Bore Hole

Number	Depth (feet)	Size (inch)
PG-01-12	508	6

Polyethylene pipe

Number	Depth (feet)	Size (inch)	Type	
1	506	1,25	HDPE 3408 DR 11	

Geoclips : **Yes** Frequency: one each: 10 pieds

Bore Hole fill Material

Bentonite-silica sand mix	Bentonite: 50 Lbs
Coductivity: 1,00 Btu/ft hr ^{0}F	Silica sand: 265 Lbs

Antifreeze **No**
Type:

Quantity:	
Loop Test Pressure: 100 Psi	During 48 Hrs (min)

Bore Hole log

FROM (feet)	TO (feet)	DESCRIPTION	LITHOLOGY	Material conductivitty (Btu/ft hr ^{0}F)
0	16	Sédiement Quaternaire Sec	Sable, silt et argile	
16	508	Massif Igné Humide	Gneis intermédiare	
	508	Fin du forage		

Rapport de forage
Puits de géothermie
Système fermé - vertical

Trou: PG-01-12



Chantier:	Nouvelle école primaire de St-Jerome
No civic et rue	Face au 1045 112eime avenue
Ville (municipalité):	St-Jerome — Province Qc
Coordonnés:	Utm zone: m E m N

Forages Technic-Eau
RBQ. No: 2616-0721-02
948 Lionel Boulet
Varennes (QC)
J3X 1P7
T: 450-985-1344
www.foragestechnic-eau.com

DATE DU FORAGE	PROFONDEUR		
7 juin 2012	Mort-terrain:	4,6	m
NOM DU FOREUR	Roc altéré:	0,3	m
Clermont Gaumont	Roc sain:	150,0	m
TYPE D'ÉQUIPEMENT (FOREUSE): T3W	TOTAL (FORÉ):	154,8	m

DESCRIPTION MATÉRIEL UTILISÉ

CHEMISAGE EN ACIER (TUBAGE)

Épaisseur de Mort-Terrain:	4,6	m
Longueur du chemisage (tube):	6,1	m
Diamètre (INT).:	15,24	cm
Diamètre (EXT).:	15,62	cm

Tuyaux de géothermie (HDPE)

TUYAUX POLYÉTHYLÈNE SDR:	11	
DIAMÈTRE (INT).:	1,25	Pouces

DÉBIT (Q)

FIN DU FORAGE:	2	gal / min
	0,5	m3 / hr
NIVEAU STATIQUE:	ND	m

SECTION HORIZONTAL

PROFONDEUR

Excavation:	na	m
Tuyaux:	na	m

GÉOLOGIE / Venu d'eau / TRAVAUX DE FORAGE ET AMÉNAGEMENT GÉOTHERMIQUE

Profondeur pi	m	LITHOLOGIES DESCRIPTION	DÉBIT m3 / hr	DÉBIT Gal / min
0–15		Sédiment meuble		
50	15,2			
100	30,5			
150	45,7			
200	61,0			
250	76,2			
300	91,4			
350	106,7			
400	121,9			
450	137,2			
500	152,4		0,5	2
550	167,6			

AMÉNAGEMENT DU PUITS (PAS À L'ÉCHELLE)

CHEMISAGE ACIER (TUBAGE)

TUYAUX DE POLYETHYLENE

Coulis (mélange)

Bentonite:	50	Livres
Sable de silice:	265	Livres
Conductivité:	1,00	btu hr*pi*°f

FORAGE

Type:	MFT	
Diamètre:	6,00	po
	15,24	cm

Longueur: 508 pi / 154,8 m

METHODE DIAMÈTRE

Vitesse de pénétration (pi/hr): 40 80 120

12 24 37 m/hr

Installation checklist for a closed loop Earth Energy Heat Pump System



Compagny name: Forages Technic-Eau
Address: 948 Lionel Boulet
City: Varennes (QC) - J3X 1P7
Phone: 450-985-1347
Web: www.foragestechnic-eau.com

RBQ. No.: 2616-0721-02

Certification number (member and installer)

Coalition Canadienne de l'Énergie Géothermique (CCEG):	**ACC-DR-00036**
International Ground Source Heat Pump Association (IGSHPA):	**20518-506, 15666-506**

Contractors: LVM		Date: 07-juin-12	
Project No.:		**Contact:** Marc-André Blais	
Address: 1200 Boul. St-Martin Ouest, Bureau 300			Phone: 514-281-5173
Province: QC	Postal code: H7S 2E4		Fax: 450-668-5519

Site Survey: Nouvelle école primaire à St-Jerome		***Client:***	
Project No.:			Contact:
Address:	Face au 1045 112eime avenue St-Jerome		Phone:
Province:	QC	Postal code:	Fax:

Bore Hole

Number	Depth (feet)	Size (inch)
PG-02-12	508	6

Polyethylene pipe

Number	Depth (feet)	Size (inch)	Type	
1	506	1,25	HDPE 3408 DR 11	

Geoclips : **Yes** Frequency: one each: 10 pieds

Bore Hole fill Material	Bentonite-silica sand mix	Bentonite: 50 Lbs
Coductivity:	1,00 Btu/ft hr ^{0}F	Silica sand: 265 Lbs

Antifreeze Type: **No**

Quantity:	
Loop Test Pressure: 100 Psi	During 48 Hrs (min)

Bore Hole log

FROM (feet)	TO (feet)	DESCRIPTION	LITHOLOGY	Material conductivitty (Btu/ft hr ^{0}F)
0	9	Sédiement Quaternaire Sec	Sable, silt et argile	
9	508	Massif Igné Humide	Gneis intermédiare	
	508	Fin du forage		

Rapport de forage Puits de géothermie Système fermé - vertical	Canadian GeoExchange Coalition / Coalition canadienne de l'énergie géothermique	Chantier: Nouvelle école primaire de St-Jerome
Trou: PG-02-12		No civic et rue: Face au 1045 112eime avenue
		Ville (municipalité): St-Jerome — Province: Qc
		Coordonnés: Utm zone: — m E — m N

Forages Technic-Eau
948 Lionel Boulet
Varennes (QC)
J3X 1P7
T: 450-985-1344
RBQ. No: 2616-0721-02
www.foragestechnic-eau.com

DATE DU FORAGE	PROFONDEUR		
7 juin 2012	Mort-terrain:	2,7	m
NOM DU FOREUR	Roc altéré:	0,3	m
Clermont Gaumont	Roc sain:	151,8	m
TYPE D'ÉQUIPEMENT (FOREUSE): T3W	TOTAL (FORÉ):	154,8	m

DESCRIPTION MATÉRIEL UTILISÉ

CHEMISAGE EN ACIER (TUBAGE)		
Épaisseur de Mort-Terrain:	2,7	m
Longueur du chemisage (tube):	6,1	m
Diamètre (INT).:	15,24	cm
Diamètre (EXT).:	15,62	cm

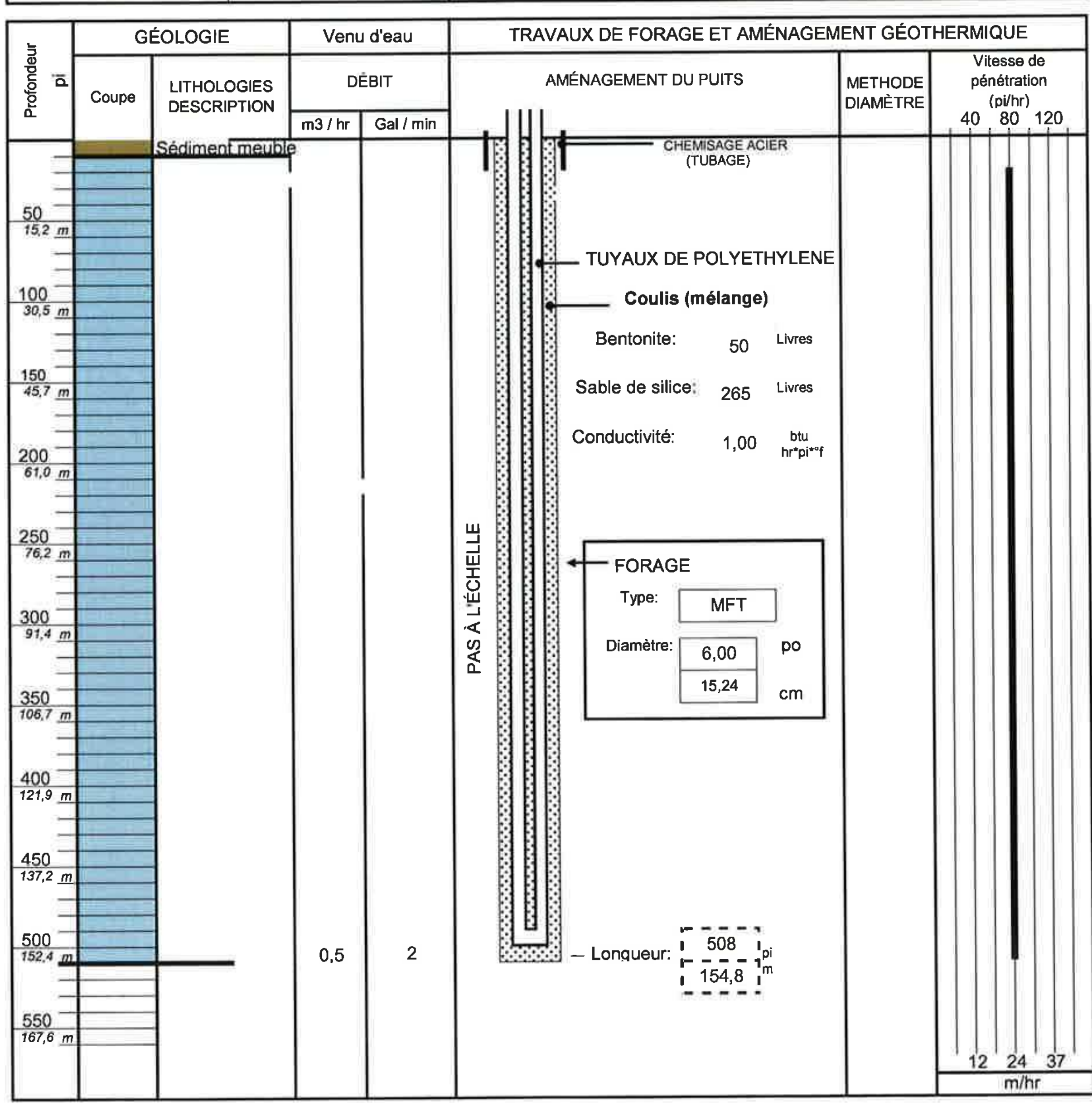
Tuyaux de géothermie (HDPE)		
TUYAUX POLYÉTHYLÈNE SDR:	11	
DIAMÈTRE (INT).:	1,25	Pouces

DÉBIT (Q)

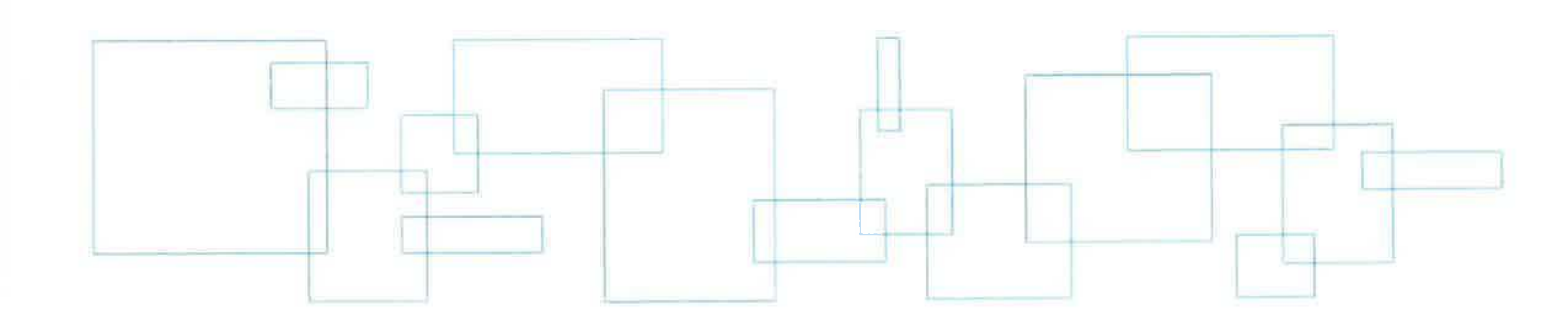
FIN DU FORAGE:	2	gal / min
	0,5	m3 / hr
NIVEAU STATIQUE:	ND	m

SECTION HORIZONTAL

PROFONDEUR		
Excavation:	na	m
Tuyaux:	na	m



Annexe 4 Fiches techniques des matériaux des échangeurs géothermiques







DIVISION EXTRUSION





Tuyau en polyéthylène – **Haute densité**

Fabriqué de polyéthylène haute densité PE3408/3608 – Rencontre la norme CSA C.448/B137.1

PORTÉE

Cette fiche technique a pour but de décrire les propriétés de la matière première utilisée dans la fabrication du conduit pour géothermie noir IPL Extrusion, rencontrant la norme CSA C448.1-02. Elle décrit les exigences minimales que s'est fixée IPL Extrusion dans la conception et la fabrication d'un conduit destiné à la géothermie à circuit ouvert ou fermé souterrain. Les conduits de géothermie noir IPL Extrusion sont fabriqués en accord avec les principales normes applicables dont ASTM D-3035, ASTM D-2447, CSA B-137.0 et CSA B-137.1. De plus, ils sont fabriqués en vue de rencontrer les spécifications de l'IGSHPA (International Ground Source Heat Pump Association).

MATIÈRE PREMIÈRE

Les conduits de géothermie IPL Extrusion sont fabriqués à partir de polyéthylène haute densité classé PE3408 rencontrant la classification 345434, ou équivalent, selon ASTM D-3350. La résine est chargée de noir de carbone comme inhibiteur de rayons ultraviolets; le conduit peut être entreposé à l'extérieur. De plus, le produit offre une bonne résistance aux produits chimiques usuels tels que le glycol et le méthanol.

MARQUAGE

Les conduits de géothermie noirs IPL Extrusion sont identifiés d'un marquage permanent avec le nom IPL, la mention « GEO », la norme de référence « C448 », le format SDR (13.5 ou 11), le dimension nominale, la date de production, l'identification de l'équipement de fabrication et la graduation à chaque cinq (5) pieds.

APPLICATION

Le conduit de géothermie noir IPL Extrusion est destiné et recommandé pour utilisation dans les systèmes de chauffage et de climatisation par géothermie à circuit ouvert ou fermé souterrain pour le transfert et l'échange de chaleur. La conductivité du matériel utilisé est de 0.225 BTU/h/pi. minimum. La performance optimale de résistance du conduit sera obtenue à des températures d'utilisation de 23℃ (73.4℉). Toutefois, le c onduit peut être exposé à des températures allant jusqu'à 50℃ (120℉) de façon intermittente. Pour d'autres util isations, veuillez consulter votre représentant IPL Extrusion.

MANIPULATION, INSTALLATION, RACCORDEMENT ET GARANTIE

Les conduits de géothermie noirs IPL Extrusion sont à la fois résistants et flexibles, même à basse température. Il faut éviter d'enrouler ou de traîner les rouleaux de conduits sur un sol non lisse ou parsemé de rocs ou autres obstacles. Les pratiques d'installations et de remplissage du conduit dans les tranchées ou les puits verticaux doivent être en accord avec les normes préparées par l'IGSHPA, le PPI (Plastic Pipe Institute) ainsi que les recommandations d'installations apparaissant dans les normes CSA C448.1 et B 137.1.
Les tuyaux comportent une garantie limitée de 50 ans contre tout défaut de fabrication.

Les raccordements sont effectués par thermo-fusion. Les raccords devront être du même type de polyéthylène que le conduit pour géothermie IPL Extrusion.
La fusion des raccords en « U » en usine chez IPL Extrusion est faite selon les normes ASTM F1056 et F 2620. La fusion comporte une garantie limitée de 25 ans contre les fuites dues à une défaillance de la fusion des raccords en « U ».

PROPRIÉTÉS DE LA MATIÈRE PREMIÈRE

Propriété	Méthode d'essai ASTM	Valeurs typiques *Unités Impériales*	*Unités SI*
Masse volumique	D 1505	-	0.9445 g/c^3
Indice de fluidité	D 1238	-	0,06 dg/min.
Résistance à la traction au seuil d'écoulement	D 638	3200 psi	22.0 MPa
Résistance à la rupture	D 638	4500 psi	31.0 MPa
Allongement à la rupture	D 638	> 800%	> 800%
Module de flexion	D 790	119 000 psi	820 MPa
Résistance aux chocs Izod	D 256	> 4.0 lb-pi./po	> 213 J/m
Température de fragilité	D 746	<-100℉	<-78℃
Contrainte hydrostatique nominale			
@ 23℃	D 2837	1600 psi	11.0 MPa
@ 60℃	D 2837	800 psi	5.5 MPa
Résistance à la fissuration sous tension	D 1693 (Condition C)	>2000 h	>2000 h
Résistance à la fissuration lente (PENT)	D 3350	>100 h	>100 h
Concentration noir de carbone, en poids	-	-	6,5%



DIVISION EXTRUSION





Tuyau en polyéthylène – **Haute densité**

Fabriqué de polyéthylène haute densité PE3408 selon CSA C.448

Produit standard

DIAMÈTRE NOMINAL	Diamètre extérieur nominal (OD)	SDR	Épaisseur De paroi	Poids approx. (lbs.) / 100pi.	Rouleau long. (pi)	Code de produit
¾ "	1,050"	11	0,095" min. + 0,020" max.	12,8	500*	5124109922DD**
1 ¼"	1,660"	13.5	0,123" min. + 0,020" max.	26	500*	51030099XXDD**
1 ¼"	1,660"	11	0,151" min. + 0,020" max.	31	500*	51020099XXDD**

Options

* Le produit peut être fabriqué et emballé en longueurs répondant exactement à vos besoins.

** La mention XX remplace le code relié à l'option de longueur de rouleau ou bobine.

Raccords et service de fusion disponibles.

Autres produits disponibles sur demande

DIAMÈTRE NOMINAL	Diamètre extérieur nominal (OD)	Épaisseur de paroi - SDR					Rouleau long. (pi)	Code de produit
		9	11	13,5	15,5	17		
¾ "	1,050"	0.117" +/- 0.020"	0.095" +/- 0.020"	0.078" +/- 0.020"	0.068" +/- 0.020"	0.062" +/- 0.020"	Veuillez consulter notre service à la clientèle pour les détails	
1 "	1,315"	0.146" +/- 0.020"	0.120" +/- 0.020"	0.097" +/- 0.020"	0.084" +/- 0.020"	0.077" +/- 0.020"		
1 ¼ "	1,660"	0.184" +/- 0.022"	0.151" +/- 0.020"	0.123" +/- 0.020"	0.107" +/- 0.020"	0.098" +/- 0.020"		
1 ½ "	1,900"	0.211" +/- 0.025"	0.173" +/- 0.021"	0.141" +/- 0.020"	0.123" +/- 0.020"	0.112" +/- 0.020"		
2 "	2,375	0.264" +/- 0.032"	0.216" +/- 0.026"	0.176" +/- 0.021"	0.153" +/- 0.020"	0.140" +/- 0.020"		
3 "	3,500"	0.389" +/- 0.047"	0.318" +/- 0.038"	0.259" +/- 0.031"	0.226" +/- 0.027"	0.206" +/- 0.025"		

S : Produit standard
D : Produit disponible sur demande
ND : Non disponible





Informations techniques

Effet de la température de service sur la pression nominale

Température maximum de service en continu		Facteur de correction de la pression nominale selon la température de service pour le PE3408
°F	°C	
Entre 60 et 79	Entre 15 et 26	1,00
Entre 80 et 89	Entre 27 et 31	0,90
Entre 90 et 99	Entre 32 et 37	0,78
Entre 100 et 109	Entre 38 et 42	0,75
Entre 110 et 119	Entre 43 et 48	0,63
Entre 120 et 129	Entre 49 et 54	0,60
Entre 130 et 140	Entre 54 et 60	0,50

Effet de la température sur la dimension du produit

Matériel	Coefficient d'expansion thermique	
	po/po/°F	po/100pi./°F
Polyéthylène	0,00008	1

De meilleurs produits plastiques

DIVISION EXTRUSION





Tableau des pertes de charge

OD nominal	1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	3"
OD	0,840	1,050	1,315	1,660	1,900	2,375	3,500
SDR	11	11	11	11	11	11	11
Ép. paroi min.	0,076	0,095	0,120	0,151	0,173	0,216	0,318
ID moyen	0,681	0,851	1,066	1,346	1,541	1,926	2,838

GPM (gallons US)	Perte de charge (pi. de hauteur par 100' de tuyau)* *(1pi. de hauteur = 0,433psi.)*						
1	0,637	0,216	0,072	0,023	0,012	0,004	0,001
2	2,301	0,778	0,260	0,084	0,043	0,015	0,002
3	4,876	1,649	0,551	0,177	0,092	0,031	0,005
4	8,306	2,809	0,939	0,302	0,156	0,053	0,008
5	12,557	4,246	1,419	0,456	0,236	0,080	0,012
6	17,601	5,952	1,989	0,639	0,331	0,112	0,017
7	23,416	7,918	2,646	0,851	0,440	0,149	0,023
8	29,986	10,140	3,389	1,089	0,564	0,191	0,029
9	37,295	12,611	4,215	1,355	0,702	0,237	0,036
10	45,331	15,328	5,123	1,647	0,853	0,288	0,044
15	96,053	32,480	10,855	3,490	1,807	0,611	0,093
20	163,643	55,335	18,494	5,946	3,078	1,040	0,158
25	247,386	83,653	27,958	8,988	4,654	1,572	0,238
30	346,752	117,253	39,187	12,599	6,523	2,204	0,334
35	461,323	155,995	52,135	16,762	8,678	2,932	0,445
40	590,753	199,761	66,762	21,464	11,113	3,755	0,569
45	734,752	248,454	83,036	26,696	13,822	4,670	0,708
50	893,066	301,987	100,927	32,448	16,800	5,676	0,861
60	1251,777	423,284	141,466	45,482	23,548	7,956	1,207
70	1665,377	563,142	188,208	60,509	31,328	10,585	1,605
80	2132,621	721,138	241,012	77,486	40,118	13,555	2,056
90	2652,456	896,919	299,759	96,373	49,897	16,859	2,557
100	3223,970	1090,174	364,347	117,138	60,648	20,491	3,108

*Calcul réalisé à partir de l'équation de Hazen-Williams, C=150 pour une température d'eau à 60°F

NOTE

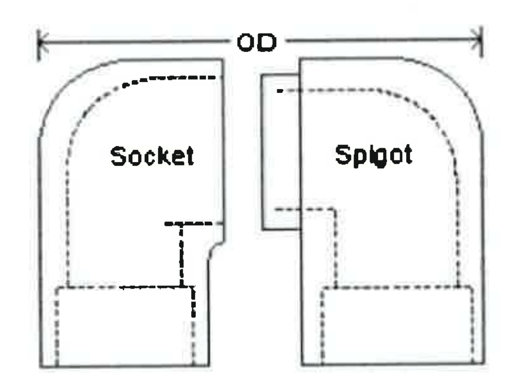
Les informations contenues dans ce document peuvent être modifiées par IPL Division Extrusion sans préavis.
Veuillez consulter notre service à la clientèle pour obtenir la version à jour.

Service à la clientèle
130, rue Aubé, Saint-Lazare-de-Bellechasse, QC, G0R 3J0
Tél.: 800-463-0270 / 418-883-2036 Fax: 418-883-4094
Courriel: Ser.cl.extrusion@ipl-plastics.com www.ipl-plastics.com



Raccord en U 180º Spigot





Modèle 12061			
Grandeur Nominale: **1.25" Ø** **SDR:** **11**	Dimension (po) OD 4.63	**1 Boîte:**	150 unités Poids: 34 lbs. Grandeur: 20 x 16 x 11 po.

4240 Marcel-Lacasse   Boisbriand, Qc   J7H 1N3
t : 450-430-7117   *f : 450-430-0184*   *www.sinoco.ca*